

日 本 国 特 許
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 4 2 9 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 4 2 9 9]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094501

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/10

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 藤田 徹

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 古賀 欣郎

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 北澤 淳憲

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 中村 昌英

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105980

【弁理士】

【氏名又は名称】 梁瀬 右司

【電話番号】 06-6365-5988

【選任した代理人】

【識別番号】 100105935

【弁理士】

【氏名又は名称】 振角 正一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054601

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003737

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体现像装置、その方法および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体キャリアにトナーを分散した現像液により像担持体上に形成された静電潜像を現像する液体现像装置において、

前記現像液をその表面に担持しながら前記像担持体と対向する現像位置に搬送する現像液担持体と、

前記現像液担持体上の前記現像液のトナー濃度を調整する濃度調整手段とを備えたことを特徴とする液体现像装置。

【請求項 2】 前記濃度調整手段は、前記現像液担持体上に担持されている前記現像液が前記現像位置に搬送されている領域に対向配置され、前記現像液担持体上に担持されている現像液に接触してその一部を剥ぎ取る少なくとも 1 つの剥ぎ取り部材を備え、

前記剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行う請求項 1 記載の液体现像装置。

【請求項 3】 前記濃度調整手段は、前記剥ぎ取り部材と前記現像液担持体との間にバイアス電圧を印加する電圧印加手段をさらに備え、

前記電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記一部の現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 2 記載の液体现像装置。

【請求項 4】 前記濃度調整手段は、互いに並んで前記現像液担持体に対向配置される複数の前記剥ぎ取り部材を備え、

前記複数の剥ぎ取り部材が剥ぎ取る前記一部の現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御する請求項 2 記載の液体现像装置。

【請求項 5】 前記濃度調整手段は、前記複数の剥ぎ取り部材と前記現像液担持体との間にそれぞれバイアス電圧を印加する複数の電圧印加手段をさらに備え、

前記複数の電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記一部の現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御する請求項 4 記載の液体现像装置。

【請求項 6】 前記剥ぎ取り部材は、前記現像液担持体に担持されている前記現像液に接触する近接位置と前記現像液から離間する離間位置との間で移動可能に配設されている請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の液体现像装置。

【請求項 7】 前記現像液を貯留する容器をさらに備え、
前記剥ぎ取り部材により剥ぎ取られた前記一部の現像液を前記容器に戻すように構成した請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載の液体现像装置。

【請求項 8】 前記現像液を貯留する容器と、
前記容器に貯留されている現像液を前記現像液担持体に供給する現像液供給手段とをさらに備え、

前記濃度調整手段は、前記現像液供給手段により前記容器から前記現像液担持体に供給される現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行う請求項 1 記載の液体现像装置。

【請求項 9】 前記現像液供給手段は、前記容器に貯留されている現像液をその表面に担持し、その担持した現像液を前記現像液担持体に接触させて前記現像液担持体にその一部を移動させることで前記現像液を前記現像液担持体に担持させる現像液塗布部材を備え、

前記濃度調整手段は、前記現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する一部の現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 8 記載の液体现像装置。

【請求項 1 0】 前記濃度調整手段は、前記現像液塗布部材と前記現像液担持体との間にバイアス電圧を印加する塗布電圧印加手段を備え、

前記塗布電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記一部の現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 9 記載の液体现像装置。

【請求項 1 1】 前記現像液供給手段は、前記容器に貯留されている現像液を汲み上げる汲み上げ部材をさらに備え、

前記現像液塗布部材は、前記汲み上げ部材により汲み上げられた現像液に接触することでその現像液の一部を表面に担持するもので、

前記濃度調整手段は、前記汲み上げ部材から前記現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 9 または 1 0 記載の液体现像装置。

【請求項 1 2】 前記濃度調整手段は、前記汲み上げ部材と前記現像液塗布

部材との間にバイアス電圧を印加する汲み上げ電圧印加手段を備え、

前記汲み上げ電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記一部の現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 1 1 記載の液体现像装置。

【請求項 1 3】 前記現像液供給手段は、前記容器に貯留されている現像液を汲み上げる複数の汲み上げ部材をさらに備え、

前記現像液塗布部材は、前記複数の汲み上げ部材により汲み上げられた現像液にそれぞれ接触することで各現像液の一部を表面に担持するもので、

前記濃度調整手段は、前記複数の汲み上げ部材のうち少なくとも 1 つの汲み上げ部材から前記現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 9 または 1 0 記載の液体现像装置。

【請求項 1 4】 前記濃度調整手段は、前記複数の汲み上げ部材のうち少なくとも 1 つの汲み上げ部材と前記現像液塗布部材との間にバイアス電圧を印加する汲み上げ電圧印加手段を備え、

前記汲み上げ電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記現像液に含まれるトナー量を制御する請求項 1 3 記載の液体现像装置。

【請求項 1 5】 前記現像液を貯留する容器と、

前記容器に貯留されている現像液を前記現像液担持体に供給する複数の現像液供給手段とをさらに備え、

前記濃度調整手段は、前記複数の現像液供給手段により前記容器から前記現像液担持体に供給される各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御することで前記調整を行う請求項 1 記載の液体现像装置。

【請求項 1 6】 前記複数の現像液供給手段は、それぞれ、前記容器に貯留されている現像液をその表面に担持し、その担持した現像液を前記現像液担持体に接触させて前記現像液担持体にその一部を移動させることで前記現像液を前記現像液担持体に担持させる現像液塗布部材を備え、

前記濃度調整手段は、前記複数の現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御する請求項 1 5 記載の液体现像装置。

【請求項 1 7】 前記濃度調整手段は、前記複数の現像液塗布部材と前記現

像液担持体との間にそれぞれバイアス電圧を印加する塗布電圧印加手段を備え、

前記塗布電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記複数の現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御する請求項 1 6 記載の液体现像装置。

【請求項 1 8】 前記複数の現像液供給手段は、それぞれ、前記容器に貯留されている現像液を汲み上げる汲み上げ部材と、前記汲み上げ部材により汲み上げられた現像液に接触することでその現像液の一部を表面に担持し、その担持した現像液を前記現像液担持体に接触させることでその担持した現像液のさらに一部を前記現像液担持体に担持させる現像液塗布部材とを備え、

前記濃度調整手段は、前記各汲み上げ部材から対応する前記各現像液塗布部材に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御し、前記各現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御する請求項 1 5 記載の液体现像装置。

【請求項 1 9】 前記濃度調整手段は、

前記各汲み上げ部材と対応する前記各現像液塗布部材との間にそれぞれバイアス電圧を印加する汲み上げ電圧印加手段と、

前記各現像液塗布部材と前記現像液担持体との間にそれぞれバイアス電圧を印加する塗布電圧印加手段とを備え、

前記汲み上げ電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記各汲み上げ部材から対応する前記各現像液塗布部材に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御し、

前記塗布電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記各現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御する請求項 1 8 記載の液体现像装置。

【請求項 2 0】 前記現像液供給手段により前記容器内から前記容器外に搬送された現像液のうちで、前記現像液担持体に担持されなかった現像液を前記容器に戻すように構成した請求項 8 ～ 1 9 のいずれかに記載の液体现像装置。

【請求項 2 1】 前記濃度調整手段は、前記現像液担持体の前記現像終了後に対応する領域に対向配置され、前記現像終了後に前記現像液担持体上に残留し

ている現像液に接触してその一部を剥ぎ取る少なくとも 1 つの剥ぎ取り部材を備え、前記剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行うもので、

前記剥ぎ取り部材により剥ぎ取られた前記一部の現像液を前記容器に戻すように構成した請求項 1 記載の液体现像装置。

【請求項 2 2】 前記静電潜像の現像終了後に前記現像液担持体上に残留している現像液を除去するクリーニング部材をさらに備え、

前記濃度調整手段は、前記現像液担持体上であって前記現像終了後に対応する領域に対向配置され、前記現像終了後に前記現像液担持体上に残留している現像液に接触してその一部を剥ぎ取る少なくとも 1 つの剥ぎ取り部材を備え、前記剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行うもので、

前記クリーニング部材は、前記剥ぎ取り部材により前記一部の現像液が剥ぎ取られた後に前記現像液担持体上に残留している現像液を除去するもので、

前記クリーニング部材により除去された前記残留現像液を前記容器に戻すように構成した請求項 1 記載の液体现像装置。

【請求項 2 3】 前記現像液を貯留する容器と、

前記容器に貯留されている現像液のトナー濃度を検出する濃度検出手段とをさらに備え、

前記濃度調整手段は、検出された前記トナー濃度に基づき前記調整を行う請求項 1 ～ 2 2 のいずれかに記載の液体现像装置。

【請求項 2 4】 液体キャリアにトナーを分散した現像液により像担持体上に形成された静電潜像を現像する液体现像方法において、

前記現像液を現像液担持体の表面に担持しながら前記像担持体と対向する現像位置に搬送する工程と、

前記現像液担持体上の前記現像液のトナー濃度を調整する工程とを備えたことを特徴とする液体现像方法。

【請求項 2 5】 像担持体の表面に静電潜像を形成する露光手段と、

請求項 1 ～ 2 3 のいずれかに記載の液体现像装置からなり、前記静電潜像を現

像してトナー像を形成する液体现像手段と、

形成された前記トナー像を転写媒体に転写する転写手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 6】 前記静電潜像に占める画像部の比率である画占率を求める手段をさらに備え、

前記濃度調整手段は、前記画占率に基づき前記調整を行う請求項 2 5 記載の画像形成装置。

【請求項 2 7】 前記静電潜像を前記液体现像手段により現像して得られるトナー像の光学濃度を検出する手段をさらに備え、

前記濃度調整手段は、検出された前記光学濃度に基づき前記調整を行う請求項 2 5 または 2 6 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ、複写機やファクシミリ装置などの電子写真方式の画像形成技術に係り、特に現像方式として湿式現像を採用した液体现像技術およびそれを含む画像形成技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、帯電している感光体（像担持体）を露光手段により露光して当該感光体に静電潜像を形成し、現像手段によりトナーを感光体に付着させて静電潜像を顕像化してトナー像を形成し、このトナー像を転写紙に転写して所定の画像を得るようにした電子写真方式の画像形成装置が実用化されている。ここで、現像手段の現像方式として、液体キャリアにトナーを分散した現像液を用いる湿式現像方式が知られている。この湿式現像方式は、トナーの粒子径が $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ と小さいので高解像度の画像が得られる、液体のため流動性が高いことから均一な画像が得られる、などの利点を有している。

【0 0 0 3】

このような湿式現像方式の画像形成装置では、現像液中のトナー濃度が変化す

ると、静電潜像を顕像化したときのトナー像の濃度が変化する。すなわち、現像液のトナー濃度変化が濃度不足や画像むらなどの画質低下の主要因の一つとなっている。従って、安定した画像を得るためには、現像液のトナー濃度を管理する必要がある。そこで、現像手段から回収した現像液を貯蔵するタンク内の現像液の粘度を検出し、その検出結果に応じてタンク内の現像液のトナー濃度を調整する装置が提案されている（例えば特許文献1参照）。この装置は、現像ベルトに現像液を塗布する現像液を貯蔵する現像液貯蔵部とは別に現像ベルトから回収した現像液を貯蔵する現像液貯蔵タンクを備えている。そして、そのタンク内の現像液の粘度を粘度計によって検出し、その検出結果が許容範囲を超えると高濃度または低濃度の現像液をタンクに供給することでタンク内の粘度を常に許容範囲に保持し、その濃度調整された現像液をタンクから上記現像液貯蔵部に供給するようにしている。

【0004】

また、現像液担持体上に塗布する現像液のトナー濃度を高めるようにした装置が提案されている（例えば特許文献2参照）。この装置は、装置構成を簡素化するために、現像液担持体に現像液を塗布する際に、そのトナー濃度を可能な限り高めるようにしたものである。さらに、現像液担持体上において高いトナー濃度の現像剤層を薄層化するようにした装置が提案されている（例えば特許文献3参照）。この装置は、画質を向上するために、現像ベルト上においてトナー濃度の高い高固形分領域とトナー濃度の希薄な表層部とからなる現像剤層を形成し、その表層部を除去して高濃度の現像剤層を薄層化するようにしたものである。

【0005】

【特許文献1】

特開平11-065300号公報（【0027】、図2、図3）

【特許文献2】

米国特許第5,596,396号明細書（第6コラム、図3A）

【特許文献3】

特開平10-339990号公報（【0058】、図7）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、例えば静電潜像に占める画像部の比率である画占率が高い画像を連続して形成するとトナーが多く消費され、逆に、画占率が低い画像を連続して形成すると液体キャリアが多く消費される。従って、これらの場合には、特に、トナー濃度管理の必要性が高い。

【0 0 0 7】

ところが、上記従来の特許文献 1 に記載の装置では、現像ベルトに塗布する現像液を貯蔵する現像液貯蔵部とは別に回収用の現像液貯蔵タンクを設けているので、装置の大型化を招いてしまう。また、その回収用の現像液貯蔵タンクにおけるトナー濃度を調整し、その濃度調整された現像液を当該タンクから上記貯蔵部に供給しているので、濃度調整の画像形成に対する応答性が良好ではない。

【0 0 0 8】

また、上記従来の特許文献 2 に記載の装置は装置構成の簡素化のために現像液担持体上に塗布する現像液のトナー濃度を可能な限り高めるものである。また、上記従来の特許文献 3 に記載の装置は高画質を得るために高濃度の現像剤層の厚さを薄くするものである。このように、これらの文献は、いずれも現像液のトナー濃度を管理するという技術思想に関するものではない。

【0 0 0 9】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、装置構成が小型で、かつ画像形成に対する応答性が良好なトナー濃度調整を行うことができる液体现像装置、方法および湿式現像方式の画像形成装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 0】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明にかかる液体现像装置は、液体キャリアにトナーを分散した現像液により像担持体上に形成された静電潜像を現像する液体现像装置において、前記現像液をその表面に担持しながら前記像担持体と対向する現像位置に搬送する現像液担持体と、前記現像液担持体上の前記現像液のトナー濃度を調整する濃度調整手段とを備えたことを特徴としている。

【0 0 1 1】

また、上記目的を達成するために、本発明にかかる液体现像方法は、液体キャリアにトナーを分散した現像液により像担持体上に形成された静電潜像を現像する液体现像方法において、前記現像液を現像液担持体の表面に担持しながら前記像担持体と対向する現像位置に搬送する工程と、前記現像液担持体上の前記現像液のトナー濃度を調整する工程とを備えたことを特徴としている。

【0012】

これらの構成によれば、現像液が現像液担持体の表面に担持されながら像担持体と対向する現像位置に搬送され、静電潜像の現像が行われる。ここで、現像液担持体上の現像液のトナー濃度が調整されることにより、装置構成が小型で、かつ像形成に対する応答性が良好なトナー濃度調整を行うことができる。

【0013】

前記濃度調整手段は、前記現像液担持体上に担持されている前記現像液が前記現像位置に搬送されている領域に対向配置され、前記現像液担持体上に担持されている現像液に接触してその一部を剥ぎ取る少なくとも1つの剥ぎ取り部材を備え、前記剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行うようにしてもよい。

【0014】

この構成によれば、剥ぎ取り部材が現像液担持体上に担持されている現像液に接触すると、一旦、現像液は剥ぎ取り部材および現像液担持体の双方に接触した状態となる。そして、剥ぎ取り部材が、その現像液の一部を剥ぎ取るが、その剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することにより、結果的に、剥ぎ取り部材により剥ぎ取られずに現像液担持体上に担持されている現像液のトナー濃度を調整することができる。

【0015】

また、前記濃度調整手段は、前記剥ぎ取り部材と前記現像液担持体との間にバイアス電圧を印加する電圧印加手段をさらに備え、前記電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記一部の現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【0016】

この構成によれば、剥ぎ取り部材と現像液担持体との間に印加するバイアス電圧を制御することで、現像液が現像液担持体と剥ぎ取り部材との双方に接触した状態のときに、その現像液中のトナーを現像液担持体側に移動させたり、剥ぎ取り部材側に移動させることができ、これによって、剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を確実に制御することができる。

【0 0 1 7】

また、前記濃度調整手段は、互いに並んで前記現像液担持体に対向配置される複数の前記剥ぎ取り部材を備え、前記複数の剥ぎ取り部材が剥ぎ取る前記一部の現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御するようにすると、現像液担持体上に担持されている現像液のトナー濃度を、幅広く、かつ木目細かく調整することができる。

【0 0 1 8】

また、前記濃度調整手段は、前記複数の剥ぎ取り部材と前記現像液担持体との間にそれぞれバイアス電圧を印加する複数の電圧印加手段をさらに備え、前記複数の電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記一部の現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御するようにすると、現像液担持体上の現像液が各剥ぎ取り部材に接触した状態のときに、それぞれ、その現像液中のトナーを現像液担持体側に移動させたり、剥ぎ取り部材側に移動させることができ、これによって、剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を確実に、幅広く、かつ木目細かく制御することができる。

【0 0 1 9】

また、前記剥ぎ取り部材は、前記現像液担持体に担持されている前記現像液に接触する近接位置と前記現像液から離間する離間位置との間で移動可能に配設するようにすると、剥ぎ取り部材を近接位置に配置することで現像液担持体上の現像液を剥ぎ取ることができ、離間位置に配置することで現像液担持体上の現像液を剥ぎ取らない状態とすることができ、トナー濃度の調整を木目細かく行うことができる。特に、複数の剥ぎ取り部材を備えている場合に、近接位置に配置する剥ぎ取り部材の個数を変化させることにより、トナー濃度の調整を幅広く行うことが可能になる。

【 0 0 2 0 】

また、前記現像液を貯留する容器をさらに備え、前記剥ぎ取り部材により剥ぎ取られた前記一部の現像液を前記容器に戻すようにすると、外部から容器への現像液の補給を必要最小限にすることができる。また、剥ぎ取り部材が剥ぎ取る上記一部の現像液に含まれるトナー量が制御されているので、そのトナー量の増減制御により、容器の現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【 0 0 2 1 】

また、前記現像液を貯留する容器と、前記容器に貯留されている現像液を前記現像液担持体に供給する現像液供給手段とをさらに備え、前記濃度調整手段は、前記現像液供給手段により前記容器から前記現像液担持体に供給される現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行うようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、容器に貯留されている現像液が現像液担持体に供給される際に、その現像液に含まれるトナー量が制御されることにより、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を調整することができ、これによって、容器に貯留されている現像液の有効利用を図ることができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記現像液供給手段は、前記容器に貯留されている現像液をその表面に担持し、その担持した現像液を前記現像液担持体に接触させて前記現像液担持体にその一部を移動させることで前記現像液を前記現像液担持体に担持させる現像液塗布部材を備え、前記濃度調整手段は、前記現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する一部の現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

この構成によれば、容器に貯留されている現像液が現像液塗布部材の表面に担持され、その担持された現像液が現像液担持体に接触し、その接触した現像液の一部が現像液塗布部材から現像液担持体に移動する。ここで、その移動する現像液に含まれるトナー量が制御されることにより、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を調整することができる。

【 0 0 2 5 】

また、前記濃度調整手段は、前記現像液塗布部材と前記現像液担持体との間にバイアス電圧を印加する塗布電圧印加手段を備え、前記塗布電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記一部の現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【0 0 2 6】

この構成によれば、現像液塗布部材と現像液担持体との間に印加するバイアス電圧を制御することで、現像液が現像液塗布部材と現像液担持体との双方に接触した状態のときに、その現像液中のトナーを現像液塗布部材側に移動させたり、現像液担持体側に移動させることができ、これによって現像液塗布部材から現像液担持体に移動する現像液に含まれるトナー量を確実に制御することができる。

【0 0 2 7】

また、前記現像液供給手段は、前記容器に貯留されている現像液を汲み上げる汲み上げ部材をさらに備え、前記現像液塗布部材は、前記汲み上げ部材により汲み上げられた現像液に接触することでその現像液の一部を表面に担持するもので、前記濃度調整手段は、前記汲み上げ部材から前記現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【0 0 2 8】

この構成によれば、容器に貯留されている現像液が汲み上げ部材により汲み上げられ、その汲み上げられた現像液の一部が現像液塗布部材に移動して、その表面に担持される。ここで、汲み上げ部材から現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量が制御されることにより、現像液塗布部材から現像液担持体に移動する際に加えて、汲み上げ部材から現像液塗布部材に移動する際に、現像液に含まれるトナー量が制御されるので、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を木目細かく調整することができる。

【0 0 2 9】

また、前記濃度調整手段は、前記汲み上げ部材と前記現像液塗布部材との間にバイアス電圧を印加する汲み上げ電圧印加手段を備え、前記汲み上げ電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記一部の現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【0 0 3 0】

この構成によれば、汲み上げ部材と現像液塗布部材との間に印加するバイアス電圧を制御することで、現像液が汲み上げ部材と現像液塗布部材との双方に接触した状態のときに、その現像液中のトナーを汲み上げ部材側に移動させたり、現像液塗布部材側に移動させることができ、これによって汲み上げ部材から現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量を確実に制御することができる。

【0 0 3 1】

また、前記現像液供給手段は、前記容器に貯留されている現像液を汲み上げる複数の汲み上げ部材をさらに備え、前記現像液塗布部材は、前記複数の汲み上げ部材により汲み上げられた現像液にそれぞれ接触することで各現像液の一部を表面に担持するもので、前記濃度調整手段は、前記複数の汲み上げ部材のうち少なくとも 1 つの汲み上げ部材から前記現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【0 0 3 2】

この構成によれば、容器に貯留されている現像液が複数の汲み上げ部材によりそれぞれ汲み上げられ、その汲み上げられた現像液の一部がそれぞれ現像液塗布部材に移動して、その表面に担持される。ここで、複数の汲み上げ部材のうち少なくとも 1 つの汲み上げ部材から現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量が制御されることにより、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を木目細かく調整することができる。

【0 0 3 3】

また、前記濃度調整手段は、前記複数の汲み上げ部材のうち少なくとも 1 つの汲み上げ部材と前記現像液塗布部材との間にバイアス電圧を印加する汲み上げ電圧印加手段を備え、前記汲み上げ電圧印加手段により印加するバイアス電圧を制御することで前記現像液に含まれるトナー量を制御するようにしてもよい。

【0 0 3 4】

この構成によれば、複数の汲み上げ部材のうち少なくとも 1 つの汲み上げ部材と現像液塗布部材との間に印加するバイアス電圧を制御することで、現像液が当該少なくとも 1 つの汲み上げ部材と現像液塗布部材との双方に接触した状態のと

きに、その現像液中のトナーを当該汲み上げ部材側に移動させたり、現像液塗布部材側に移動させることができ、これによって当該汲み上げ部材から現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量を確実に制御することができる。

【0035】

また、前記現像液を貯留する容器と、前記容器に貯留されている現像液を前記現像液担持体に供給する複数の現像液供給手段とをさらに備え、前記濃度調整手段は、前記複数の現像液供給手段により前記容器から前記現像液担持体に供給される各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御することで前記調整を行うようにしてもよい。

【0036】

この構成によれば、複数の現像液供給手段により容器から現像液担持体に供給される各現像液にそれぞれ含まれるトナー量がそれぞれ制御されることにより、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を木目細かく調整することができる。

【0037】

また、前記複数の現像液供給手段は、それぞれ、前記容器に貯留されている現像液をその表面に担持し、その担持した現像液を前記現像液担持体に接触させて前記現像液担持体にその一部を移動させることで前記現像液を前記現像液担持体に担持させる現像液塗布部材を備え、前記濃度調整手段は、前記複数の現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御するようにしてもよい。

【0038】

この構成によれば、容器に貯留されている現像液が複数の現像液塗布部材の表面に担持され、その担持された各現像液がそれぞれ現像液担持体に接触し、その接触した各現像液の一部が各現像液塗布部材から現像液担持体にそれぞれ移動する。ここで、その移動する現像液に含まれるトナー量がそれぞれ制御されることにより、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を木目細かく調整することができる。

【0039】

また、前記濃度調整手段は、前記複数の現像液塗布部材と前記現像液担持体との間にそれぞれバイアス電圧を印加する塗布電圧印加手段を備え、前記塗布電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記複数の現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御するようにしてもよい。

【0 0 4 0】

この構成によれば、複数の現像液塗布部材と現像液担持体との間にそれぞれ印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで、現像液が各現像液塗布部材と現像液担持体との双方に接触した状態のときに、その現像液中のトナーを各現像液塗布部材側に移動させたり、現像液担持体側に移動させることができ、これによって各現像液塗布部材から現像液担持体に移動する現像液に含まれるトナー量をそれぞれ確実に制御することができる。

【0 0 4 1】

また、前記複数の現像液供給手段は、それぞれ、前記容器に貯留されている現像液を汲み上げる汲み上げ部材と、前記汲み上げ部材により汲み上げられた現像液に接触することでその現像液の一部を表面に担持し、その担持した現像液を前記現像液担持体に接触させることでその担持した現像液のさらに一部を前記現像液担持体に担持させる現像液塗布部材とを備え、前記濃度調整手段は、前記各汲み上げ部材から対応する前記各現像液塗布部材に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御し、前記各現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御するようにしてもよい。

【0 0 4 2】

この構成によれば、複数の現像液供給手段において、それぞれ、汲み上げ部材から対応する現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量が制御される。さらに、その複数の現像液供給手段の現像液塗布部材から現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量がそれぞれ制御される。これによって、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を、幅広く、かつ木目細かく調整することができる。

【 0 0 4 3 】

また、前記濃度調整手段は、前記各汲み上げ部材と対応する前記各現像液塗布部材との間にそれぞれバイアス電圧を印加する汲み上げ電圧印加手段と、前記各現像液塗布部材と前記現像液担持体との間にそれぞれバイアス電圧を印加する塗布電圧印加手段とを備え、前記汲み上げ電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記各汲み上げ部材から対応する前記各現像液塗布部材に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御し、前記塗布電圧印加手段により印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで前記各現像液塗布部材から前記現像液担持体に移動する各現像液にそれぞれ含まれるトナー量をそれぞれ制御するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

この構成によれば、各汲み上げ部材と対応する現像液塗布部材との間にそれぞれ印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで、各汲み上げ部材から対応する現像液塗布部材に移動する現像液に含まれるトナー量をそれぞれ確実に制御することができる。また、各現像液塗布部材と現像液担持体との間にそれぞれ印加する各バイアス電圧をそれぞれ制御することで、各現像液塗布部材から現像液担持体に移動する現像液に含まれるトナー量をそれぞれ確実に制御することができる。これによって、現像液担持体上に担持する現像液のトナー濃度を確実に、幅広く、かつ木目細かく調整することができる。

【 0 0 4 5 】

また、前記現像液供給手段により前記容器内から前記容器外に搬送された現像液のうちで、前記現像液担持体に担持されなかった現像液を前記容器に戻すように構成すると、外部から容器への現像液の補給を必要最小限にすることができる。また、現像液担持体に担持される現像液に含まれるトナー量が制御されているので、結果的に、現像液担持体に担持されなかった現像液に含まれるトナー量が制御されることとなる。従って、そのトナー量の増減制御により、容器の現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【 0 0 4 6 】

また、前記濃度調整手段は、前記現像液担持体の前記現像終了後に対応する領

域に対向配置され、前記現像終了後に前記現像液担持体上に残留している現像液に接触してその一部を剥ぎ取る少なくとも 1 つの剥ぎ取り部材を備え、前記剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行うもので、前記剥ぎ取り部材により剥ぎ取られた前記一部の現像液を前記容器に戻すように構成してもよい。

【0 0 4 7】

この構成によれば、外部から容器への現像液の補給を必要最小限にすることができる。また、剥ぎ取り部材が剥ぎ取る上記一部の現像液に含まれるトナー量が制御されているので、そのトナー量の増減制御により、容器の現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【0 0 4 8】

また、前記静電潜像の現像終了後に前記現像液担持体上に残留している現像液を除去するクリーニング部材をさらに備え、前記濃度調整手段は、前記現像液担持体上であって前記現像終了後に対応する領域に対向配置され、前記現像終了後に前記現像液担持体上に残留している現像液に接触してその一部を剥ぎ取る少なくとも 1 つの剥ぎ取り部材を備え、前記剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量を制御することで前記調整を行うもので、前記クリーニング部材は、前記剥ぎ取り部材により前記一部の現像液が剥ぎ取られた後に前記現像液担持体上に残留している現像液を除去するもので、前記クリーニング部材により除去された前記残留現像液を前記容器に戻すように構成してもよい。

【0 0 4 9】

この構成によれば、外部から容器への現像液の補給を必要最小限にすることができる。また、剥ぎ取り部材が剥ぎ取る一部の現像液に含まれるトナー量が制御されているので、結果的に、クリーニング部材によって除去される、剥ぎ取り部材により剥ぎ取られた後に現像液担持体上に残留している現像液に含まれるトナー量が制御されることとなる。従って、そのトナー量の増減制御により、容器の現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【0 0 5 0】

また、前記現像液を貯留する容器と、前記容器に貯留されている現像液のトナ

一濃度を検出する濃度検出手段とをさらに備え、前記濃度調整手段は、検出された前記トナー濃度に基づき前記調整を行うようにすると、容器に貯留されている現像液のトナー濃度が検出され、その検出されたトナー濃度に基づき、現像液担持体上の現像液のトナー濃度が調整される。

【0051】

この場合において、特に、濃度調整手段が、現像液担持体に担持されている現像液の一部を剥ぎ取るものであって、その剥ぎ取る現像液に含まれるトナー量を制御するものである場合に、その剥ぎ取った現像液を上記容器に戻すように構成すると、検出されたトナー濃度に応じてトナー量の制御を行うことにより、容器に貯留される現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【0052】

また、上記の場合において、特に、濃度調整手段が、容器から現像液担持体に供給される現像液に含まれるトナー量を制御するものである場合に、容器内から容器外に搬送された現像液のうちで現像液担持体に供給されなかった現像液を上記容器に戻すように構成すると、検出されたトナー濃度に応じてトナー量の制御を行うことにより、容器に貯留される現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【0053】

また、上記目的を達成するために、本発明にかかる画像形成装置は、像担持体の表面に静電潜像を形成する露光手段と、請求項1～23のいずれかに記載の液体現像装置からなり、前記静電潜像を現像してトナー像を形成する液体現像手段と、形成された前記トナー像を転写媒体に転写する転写手段とを備えたことを特徴としている。

【0054】

この構成によれば、現像液が現像液担持体の表面に担持されながら像担持体と対向する現像位置に搬送され、静電潜像の現像が行われる。ここで、現像液担持体上の現像液のトナー濃度が調整されることにより、装置構成が小型で、かつ画像形成に対する応答性が良好なトナー濃度調整を行うことができる。

【0055】

また、前記静電潜像に占める画像部の比率である画占率を求める手段をさらに備え、前記濃度調整手段は、前記画占率に基づき前記調整を行うようにしてもよい。画占率はトナー消費量を表わしているもので、例えば画占率が低いときは液体キャリアが多く消費されることから、トナー濃度を高くする、すなわち使用する液体キャリアを低減し、その液体キャリアを現像液が貯留される容器に戻すように構成すればよい。また、例えば画占率が高いときはトナーが多く消費されることから、トナー濃度を低くする、すなわち使用するトナーを低減し、そのトナーを現像液が貯留される容器に戻すように構成すればよい。これらの構成により、容器に貯留される現像液のトナー濃度を一定に保持することが可能になる。

【 0 0 5 6 】

また、前記静電潜像を前記液体现像手段により現像して得られるトナー像の光学濃度を検出する手段をさらに備え、前記濃度調整手段は、検出された前記光学濃度に基づき前記調整を行うようにしてもよい。例えば、光学濃度が所定値より低いときは、現像液のトナー濃度が低下していると考えられるので、トナー濃度を上昇させるように調整し、光学濃度が高いときは、現像液のトナー濃度が上昇していると考えられるので、トナー濃度を低下させるように調整することによって、適正な光学濃度の画像を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

図 1 は本発明に係る画像形成装置の第 1 実施形態であるプリンタの内部構成を示す図、図 2 は同プリンタの電氣的構成を示すブロック図である。このプリンタは、ブラック（K）のトナーを含む現像液を用いて単色画像を形成する湿式現像方式の画像形成装置であり、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号を含む印字指令信号が主制御部 1 0 0 に与えられると、この主制御部 1 0 0 からの制御信号に応じてエンジン制御部 1 1 0 がエンジン部 1 の各部を制御して、装置本体 2 の下部に配設された給紙カセット 3 から搬送した転写紙、複写紙および用紙（以下「転写紙」という） 4 に上記画像信号に対応する画像を印字出力する。

【 0 0 5 8 】

上記エンジン部 1 は、感光体ユニット 10、露光ユニット 20、現像ユニット 30、転写ユニット 40などを備えている。これらのユニットのうち、感光体ユニット 10は感光体 11、帯電部 12、除電部 13およびクリーニング部 14を備えている。また、現像ユニット 30は現像ローラ 31などを備えている。さらに、転写ユニット 40は中間転写ローラ 41などを備えている。

【0059】

感光体ユニット 10では、感光体 11が図 1の矢印方向 15（図中、時計回り方向）に回転自在に設けられている。そして、この感光体 11の周りには、その回転方向 15に沿って、帯電部 12、現像ローラ 31、中間転写ローラ 41、除電部 13およびクリーニング部 14が配設されている。また、帯電部 12と現像ローラ 31との間の表面領域が露光ユニット 20からの光ビーム 21の照射領域となっている。帯電部 12は、本実施形態では帯電ローラからなり、帯電バイアス発生部 111から帯電バイアスが印加されて、感光体 11の外周面を所定の表面電位 V_d （例えば $V_d = DC + 600V$ ）に均一に帯電するもので、帯電手段としての機能を有する。

【0060】

この帯電部 12によって均一に帯電された感光体 11の外周面に向けて露光ユニット 20から例えばレーザで形成される光ビーム 21が照射される。この露光ユニット 20は、露光制御部 112から与えられる制御指令に応じて光ビーム 21により感光体 11を露光して、感光体 11上に画像信号に対応する静電潜像を形成するものである。例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 102を介して主制御部 100の CPU 101に画像信号を含む印字指令信号が与えられると、主制御部 100の CPU 101からの指令に応じて CPU 113が露光制御部 112に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力する。そして、この露光制御部 112からの制御指令に応じて露光ユニット 20から光ビーム 21が感光体 11に照射されて、画像信号に対応する静電潜像が感光体 11上に形成される。このように、この実施形態では、露光ユニット 20が本発明の「露光手段」に相当し、感光体 11が本発明の「像担持体」に相当する。

【0061】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット30の現像ローラ31から供給されるトナーによって顕像化される。現像ユニット30は、現像ローラ31に加えて、現像液32を貯留するタンク33、タンク33に貯留された現像液32を汲み上げて現像ローラ31に塗布位置34aで塗布する塗布ローラ34、塗布ローラ34上の現像液層の厚さを均一に規制する規制ブレード35、感光体11へのトナー供給後に現像ローラ31上に残留した現像液を除去するクリーニングブレード36、粘度計37および後述するメモリ38（図2）を備えている。現像ローラ31は感光体11に従動する方向（図1中、反時計回り）に感光体11とほぼ等しい周速で回転する。塗布ローラ34は現像ローラ31と同一方向（同図中、反時計回り）に約2倍の周速で回転する。

【0062】

現像液32は、本実施形態では、着色顔料、この着色顔料を接着するエポキシ樹脂などの接着剤、トナーに所定の電荷を与える荷電制御剤、着色顔料を均一に分散させる分散剤等からなるトナーが、液体キャリア中に分散されてなる。本実施形態では、液体キャリアとして例えばポリジメチルシロキサンオイルなどのシリコンオイルを用いており、トナー濃度を5～40重量%として、湿式現像方式で多く用いられる低濃度現像液（トナー濃度が1～2重量%）に比べて高濃度になっている。なお、液体キャリアの種類はシリコンオイルに限定されるものではなく、また、現像液32の粘度は、使用する液体キャリアやトナーを構成する各材料、トナー濃度などによって決まるが、本実施形態では、例えば粘度を50～6000mPa・sとしている。

【0063】

感光体11と現像ローラ31との間隔（現像ギャップ＝現像液層の厚さ）は、本実施形態では例えば5～40 μ mに設定し、現像ニップ距離（現像液層が感光体11および現像ローラ31の双方に接触している周方向の距離）は、本実施形態では例えば5mmに設定している。上述した低濃度現像液の場合にはトナー量を稼ぐべく100～200 μ mの現像ギャップを必要とするのに比べて、高濃度現像液を用いる本実施形態では現像ギャップを短縮することができる。従って、

現像液中を電気泳動によって移動するトナーの移動距離が短縮するとともに、同一の現像バイアスを印加してもより高い電界が発生するので、現像効率を向上することができ、現像を高速に行えることとなる。

【0064】

粘度計 3 7 は、タンク 3 3 内に配設されており、この粘度計 3 7 によって検出された現像液 3 2 の粘度に基づき CPU 1 1 3 によりトナー濃度が求められる。なお、粘度計 3 7 に代えて、例えば透過型光センサからなる濃度センサを配設し、直接、タンク 3 3 内の現像液 3 2 のトナー濃度を検出するようにしてもよい。

【0065】

さらに、現像ユニット 3 0 は、現像ローラ 3 1 上の塗布位置 3 4 a と現像位置 1 6 との間において現像ローラ 3 1 に対向配置されたスキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 を備えている。スキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 は、現像ローラ 3 1 に対して接離方向に移動可能に支持されている。すなわち、例えばソレノイドやモータなどからなるアクチュエータ 5 4 (図 2) が接離駆動部 1 1 8 (図 2) によって駆動されると、現像ローラ 3 1 の近接位置 (図 1 中、実線) と離間位置 (図 1 中、破線) との間で往復移動する。近接位置は、現像ローラ 3 1 上に担持されている現像液にスキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 が接触する位置であり、離間位置は、近接位置から離れて上記現像液にスキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 が接触しない位置である。また、スキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 は、現像ローラ 3 1 に従動する方向 (図 1 中、時計回り) に現像ローラ 3 1 とほぼ等しい周速で回転する。このスキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 は、現像ローラ 3 1 の表面に担持されている現像液 3 2 のトナー濃度を調整するもので、その動作については後に詳述する。

【0066】

このような構成の現像ユニット 3 0 において、タンク 3 3 に貯留された現像液 3 2 が塗布ローラ 3 4 により汲み上げられ、規制ブレード 3 5 により塗布ローラ 3 4 上の現像液層の厚さが均一に規制され、この均一な現像液 3 2 が現像ローラ 3 1 の表面に付着し、現像ローラ 3 1 の回転に伴って感光体 1 1 に対向する現像位置 1 6 に搬送される。

【0067】

そして、荷電制御剤などの作用によってトナーは例えば正に帯電しており、現像位置 16 では現像バイアス発生部 114 から現像ローラ 31 に印加される現像バイアス V_b （例えば $V_b = DC + 400V$ ）によってトナーが現像ローラ 31 から感光体 11 に移動して、静電潜像が顕像化される。このように、この実施形態では、現像ローラ 31 が本発明の「現像液担持体」に相当し、タンク 33 が本発明の「容器」に相当し、現像ユニット 30 が本発明の「液体现像手段」に相当し、粘度計 37 が本発明の「濃度検出手段」に相当する。

【0068】

上記のようにして感光体 11 上に形成されたトナー像は、感光体 11 の回転に伴って中間転写ローラ 41 に対向する 1 次転写位置 44 に搬送される。中間転写ローラ 41 は感光体 11 に従動する方向（図 1 中、反時計回り）に感光体 11 と等しい周速で回転しており、転写バイアス発生部 115 から 1 次転写バイアス（例えば $DC - 400V$ ）が印加されると、感光体 11 上のトナー像が中間転写ローラ 41 に 1 次転写される。1 次転写後における感光体 11 上の残留電荷は LED などからなる除電部 13 により除去され、残留現像液はクリーニング部 14 により除去される。

【0069】

中間転写ローラ 41 の適所（図 1 では中間転写ローラ 41 の鉛直下方）に 2 次転写ローラ 42 が対向配置されており、中間転写ローラ 41 に 1 次転写された 1 次転写トナー像は中間転写ローラ 41 の回転に伴って 2 次転写ローラ 42 に対向する 2 次転写位置 45 に搬送される。一方、給紙カセット 3 に収容されている転写紙 4 は、1 次転写トナー像の搬送に同期して搬送駆動部（図示省略）により 2 次転写位置 45 に搬送される。そして、2 次転写ローラ 42 は中間転写ローラ 41 に従動する方向（図 1 中、時計回り）に中間転写ローラ 41 と等しい周速で回転しており、転写バイアス発生部 115 から 2 次転写バイアス（例えば定電流制御で $-100\mu A$ ）が印加されると、中間転写ローラ 41 上のトナー像が転写紙 4 に 2 次転写される。2 次転写後における中間転写ローラ 41 上の残留現像液はクリーニング部 43 により除去される。こうしてトナー像が 2 次転写された転写

紙 4 は、所定の転写紙搬送経路 5（図 1 中、一点鎖線）に沿って搬送され、定着ユニット 6 によってトナー像が定着され、装置本体 2 の上部に設けられた排出トレイに排出される。また、装置本体 2 の上面には、例えば液晶ディスプレイおよびタッチパネルからなる操作表示パネル 7 が配設されており、使用者による操作指示を受け付けるとともに、所定の情報を表示して使用者に報知する。このように、この実施形態では、中間転写ローラ 4 1、2 次転写ローラ 4 2、転写バイアス発生部 1 1 5 が本発明の「転写手段」に相当し、転写紙 4 が本発明の「転写媒体」に相当する。

【0070】

図 2 において、主制御部 1 0 0 は、インターフェース 1 0 2 を介して外部装置から与えられた画像信号を記憶するための画像メモリ 1 0 3 を備えており、CPU 1 0 1 は、外部装置から画像信号を含む印字指令信号をインターフェース 1 0 2 を介して受信すると、エンジン部 1 の動作指示に適した形式のジョブデータに変換し、エンジン制御部 1 1 0 に送出する。

【0071】

エンジン制御部 1 1 0 のメモリ 1 1 6 は、予め設定された固定データを含む CPU 1 1 3 の制御プログラムを記憶する ROM や、エンジン部 1 の制御データや CPU 1 1 3 による演算結果などを一時的に記憶する RAM などからなる。CPU 1 1 3 は CPU 1 0 1 を介して外部装置から送られた画像信号に関するデータをメモリ 1 1 6 に格納する。

【0072】

現像ユニット 3 0 のメモリ 3 8 は、当該現像ユニット 3 0 の製造ロット、使用履歴、内蔵トナーの特性、現像液 3 2 の残量やトナー濃度などに関するデータを記憶するものである。このメモリ 3 8 は通信部 3 9 と電氣的に接続されており、通信部 3 9 は例えばタンク 3 3 に取り付けられている。そして、現像ユニット 3 0 が装置本体 2 に装着されると、通信部 3 9 がエンジン制御部 1 1 0 の通信部 1 1 7 と所定距離以内、例えば 10 mm 以内に対向配置されるように構成されており、赤外線などの無線通信により互いに非接触状態でデータを送受信可能となっている。これによって、CPU 1 1 3 により現像ユニット 3 0 に関する消耗品管

理等の各種情報の管理が行われる。

【0073】

なお、この実施形態では無線通信等の電磁的手段を用いて非接触にてデータ送受信を行うようにしているが、例えば装置本体2および現像ユニット30にそれぞれコネクタを設けておき、装置本体2に現像ユニット30を装着すると、両コネクタが機械的に嵌合することで相互にデータ送受信を行うようにしてもよい。また、メモリ38は、電源オフ状態や現像ユニット30が装置本体2から取り外された状態でもそのデータを保存できる不揮発性メモリであることが望ましく、このような不揮発性メモリとしては、例えばフラッシュメモリなどのEEPROMや強誘電体メモリなどを用いることができる。

【0074】

図3はスキージーローラおよび現像ローラの構成を模式的に示す図、図4は濃度調整バイアス発生部の回路図である。図3に示すように、現像ローラ31とスキージーローラ51、52、53との間には、それぞれ濃度調整バイアス発生部119が接続されている。濃度調整バイアス発生部119は、図4に示すように、正バイアス電源部61、負バイアス電源部62および短絡ライン部63と、CPU113からの制御信号により各部61～63の接続を切り換えるスイッチ64とを備えている。

【0075】

なお、正バイアスとは、図4中、濃度調整バイアス発生部119に接続される下方のローラ（ここでは現像ローラ31）から上方のローラ（ここではスキージーローラ51～53）に正帯電トナーが移動する向きのバイアスを意味し、負バイアスとは、逆に上方のローラから下方のローラに正帯電トナーが移動する向きのバイアスを意味する。ここで、図5～図8を参照して、スキージーローラ51、52、53によるトナー濃度調整作用について説明する。

【0076】

図5は2つのローラ（ここではスキージーローラ51と現像ローラ31）間における現像液の移動を説明する図である。また、図6～図8は、それぞれ正バイアス電源部61、負バイアス電源部62、短絡ライン部63がスイッチ64によ

り接続されたときの図5の各領域における現像液層を示す図で、図6～図8の（A）（B）（C）（D）はそれぞれ図5の領域A，B，C，Dに対応する。

【0077】

図5において、領域Aの現像液層は、塗布ローラ34により現像液32が現像ローラ31に塗布された状態になっている。すなわち領域Aには、図6（A）、図7（A）、図8（A）に示すように、例えば厚さが T_0 、トナー濃度が D_0 の現像液32が塗布されている。領域Bの現像液層は、現像ローラ31上の現像液がスキージーローラ51に接触することで、双方のローラ31，51にニップされた状態になっている。そして、領域Bにおいて双方のローラ31，51にニップされていた現像液層がローラ31，51の回転に伴って分離して、ローラ51側の領域Cの現像液層と、ローラ31側の領域Dの現像液層とが形成される。

【0078】

次に、図5および図6を参照して、濃度調整バイアス発生部119の正バイアス電源部61が接続された場合について説明する。領域Bでは、現像ローラ31からスキージーローラ51に向けて正帯電トナーが移動するバイアス電圧が印加される。従って、図6（B）に示すように、スキージーローラ51に接する部分のトナー濃度が最も高く、スキージーローラ51から離れるに従って徐々にトナー濃度が低下して、現像ローラ31に接する部分にはトナーを含まない液体キャリア層321が形成される。

【0079】

そして、トナーを含まない液体キャリア層321が最も粘度が低いので、その液体キャリア層321で現像液32が分離すると考えられる。そこで、図6（B）の破線で示す箇所で分離したとすると、領域Cでは、図6（C）に示すように、現像液32の厚さは T_{1p} 、トナー濃度は $D_{1p} = D_0 \cdot T_0 / T_{1p}$ で $D_{1p} > D_0$ となり、高濃度の現像液32がスキージーローラ51に移動する。一方、領域Dでは、図6（D）に示すように、厚さが $(T_0 - T_{1p})$ 、トナー濃度が0の液体キャリア層321が形成され、現像ローラ31に担持されている現像液32のトナー濃度は0となる。

【0080】

次に、図5および図7を参照して、濃度調整バイアス発生部119の負バイアス電源部62が接続された場合について説明する。領域Bでは、正バイアスの場合と逆に、スキージーローラ51から現像ローラ31に向けて正帯電トナーが移動するバイアス電圧が印加される。従って、図7(B)に示すように、現像ローラ31に接する部分のトナー濃度が最も高く、現像ローラ31から離れるに従って徐々にトナー濃度が低下して、スキージーローラ51に接する部分にはトナーを含まない液体キャリア層321が形成される。上述したように、最も粘度が低い液体キャリア層321で現像液32が分離すると考えられる。そこで、図7(B)の破線で示す箇所で分離したとすると、領域Cでは、図7(C)に示すように、厚さが $T1n$ 、トナー濃度が0の液体キャリア層321がスキージーローラ51に移動する。一方、領域Dでは、図7(D)に示すように、現像液32の厚さは $(T0 - T1n)$ 、トナー濃度は $D1n = D0 \cdot T0 / (T0 - T1n)$ で $D1n > D0$ となり、塗布された濃度より高濃度の現像液32が現像ローラ31に担持されることとなる。

【0081】

次に、図5および図8を参照して、濃度調整バイアス発生部119の短絡ライン部63が接続された場合について説明する。この場合には、現像ローラ31とスキージーローラ51とは同一バイアスに保持される。従って、領域Bでは、図8(B)に示すように、正帯電トナーは移動せず、塗布ローラ34により塗布された状態が継続される。このため、粘度もほぼ等分布していることから、現像液32のほぼ中央で分離すると考えられる。従って、領域Cでは、図8(C)に示すように、トナー濃度が $D0$ と元のままで、厚さが $T0/2$ と半分になった現像液32の層がスキージーローラ51上に形成される。また、領域Dでは、図8(D)に示すように、トナー濃度が $D0$ と元のままで、厚さが $T0/2$ と半分になった現像液32の層が現像ローラ31上に担持されることとなる。

【0082】

このように、現像液は、2つのローラの双方に一旦ニップされた後、分離するため、現像ローラ31からスキージーローラ51に現像液の一部が移動する。すなわち、スキージーローラ51は、現像ローラ31が担持している現像液の一部

を剥ぎ取ることとなる。そして、その剥ぎ取った一部の現像液に含まれるトナー量を濃度調整バイアス発生部 1 1 9 により制御することによって、現像ローラ 3 1 上に担持される現像液 3 2 のトナー濃度を調整することができる。

【0083】

なお、図 5 ～図 8 ではスキージーローラ 5 1 について説明しているが、スキージーローラ 5 2, 5 3 についても全く同様である。例えば図 3 において、スキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 にそれぞれ接続されている濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の全てで負バイアス電源部 6 2 が接続された場合には、図 3 の各領域 A, B, C, D, E における現像ローラ 3 1 上の現像液 3 2 の層は、それぞれ、図 9 の (A) (B) (C) (D) (E) に示す状態となる。

【0084】

図 9 はスキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 の濃度調整作用による現像ローラ 3 1 上の現像液層の変化を示す図である。図 3 の領域 A では、塗布ローラ 3 4 により現像液 3 2 が現像ローラ 3 1 に塗布された状態になっており、図 9 (A) に示すように、液体キャリアにトナーが分散している。次いで、図 3 の領域 B では、スキージーローラ 5 1 から現像ローラ 3 1 に正帯電トナーが移動するバイアス電圧が印加され、図 9 (B) に示すように、現像ローラ 3 1 側にトナー層 3 2 2 が形成され、表層部に液体キャリア層 3 2 1 が形成される。

【0085】

そして、スキージーローラ 5 1 により液体キャリア層 3 2 1 の一部が剥ぎ取られるときに、液体キャリア層 3 2 1 のほぼ中央で分離すると考えられるため、図 3 の領域 C では、図 9 (C) に示すように、(B) に比べて液体キャリア層 3 2 1 の厚さが約半分になる。次いで、負バイアスが印加されているので、同様に液体キャリア層 3 2 1 の一部がさらにスキージーローラ 5 2 により剥ぎ取られ、図 3 の領域 D では、図 9 (D) に示すように、(C) に比べて液体キャリア層 3 2 1 の厚さがさらに約半分になる。次いで、負バイアスが印加されているので、同様に液体キャリア層 3 2 1 の一部がさらにスキージーローラ 5 3 により剥ぎ取られ、図 3 の領域 E では、図 9 (E) に示すように、(D) に比べて液体キャリア層 3 2 1 の厚さがさらに約半分になる。

【0086】

このように、スキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 によって表層部の液体キャリア層 3 2 1 の一部が順次剥ぎ取られるため、スキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 を通過する度に、現像ローラ 3 1 上に担持されている現像液 3 2 のトナー濃度が高くなっていく。そして、スキージーローラ 5 1, 5 2, 5 3 が現像ローラ 3 1 から剥ぎ取った現像液は、図 3 に示すように、クリーニングブレード 5 5 によってそれぞれ除去される。その除去された現像液は、回収用管路 5 6 (図 3 中、破線) を通って、タンク 3 3 に戻される。なお、本実施形態では、除去現像液を自重でタンク 3 3 に戻すようにしているが、回収用管路 5 6 にポンプを設け、ポンプを駆動して強制的に除去現像液をタンク 3 3 に戻すようにしてもよい。このように、第 1 実施形態では、スキージーローラ 5 1 ~ 5 3 が本発明の「剥ぎ取り部材」に相当し、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 が本発明の「電圧印加手段」に相当する。

【0087】

図 1 0 は濃度調整処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。エンジン制御部 1 1 0 のメモリ 1 1 6 には予め濃度調整処理プログラムが記憶されている。そして、CPU 1 1 3 が該プログラムにしたがって装置各部を制御することで、以下の濃度調整処理が実行される。

【0088】

まず、粘度計 3 7 からの検出信号に基づきタンク 3 3 内の現像液 3 2 のトナー濃度を求める (# 1 0)。そして、求められたトナー濃度が初期値に比べて低いか否かが判別され (# 1 2)、低くなければ (# 1 2 で NO)、トナー濃度が初期値に比べて高いか否かが判別される (# 1 4)。

【0089】

ここで、粘度計 3 7 により検出される現像液 3 2 の粘度と現像液 3 2 のトナー濃度との関係が演算式またはテーブルデータ形式で予め求められており、この関係と、タンク 3 3 の現像液 3 2 のトナー濃度の初期値とがメモリ 1 1 6 に格納されたプログラムに含まれている。そして、上記関係に基づき # 1 0 のトナー濃度を求める処理が実行され、求められたトナー濃度を上記初期値と比較することに

よって、＃ 1 2，＃ 1 4 の判別が実行される。

【0090】

そして、求められたトナー濃度が上記初期値より低いときは（＃ 1 2 で Y E S）、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を低下させる（＃ 1 6）。すなわち、スキージローラ 5 1～5 3 を近接位置に移動し、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の正バイアス電源部 6 1 を接続する。これによって、スキージローラ 5 1～5 3 にトナーが移動し、この移動したトナーが、クリーニングブレード 5 5 により除去され、回収用管路 5 6 を通ってタンク 3 3 に戻されるため、タンク 3 3 のトナー濃度は上昇することとなる。

【0091】

一方、求められたトナー濃度が上記初期値より高いときは（＃ 1 4 で Y E S）、トナー濃度を上昇させる（＃ 1 8）。すなわち、スキージローラ 5 1～5 3 を近接位置に移動し、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の負バイアス電源部 6 2 を接続する。これによって、スキージローラ 5 1～5 3 に液体キャリアが移動し、この移動した液体キャリアが、クリーニングブレード 5 5 により除去され、回収用管路 5 6 を通ってタンク 3 3 に戻されるため、タンク 3 3 のトナー濃度は低下することとなる。

【0092】

このように、図 1 0 の動作によれば、タンク 3 3 のトナー濃度を検出し、その検出値に基づき現像ローラ 3 1 に担持されている現像液のトナー濃度を調整するとともに、スキージローラ 5 1～5 3 から回収した現像液をタンク 3 3 に戻すようにしているので、タンク 3 3 のトナー濃度を初期値のまま維持することができる。これによって、タンク 3 3 の現像液 3 2 を最後まで無駄なく使用することができ、また、外部からの液体キャリアやトナーなどの補給量を最小限にすることができる。

【0093】

なお、粘度計 3 7 により検出される現像液 3 2 の粘度と現像液 3 2 のトナー濃度との関係に基づき、現像液 3 2 のトナー濃度の初期値に対応する現像液 3 2 の粘度の初期値を予め求めてメモリ 1 1 6 に記憶しておき、検出した粘度を直接対

応する初期値と比較することによって、図 1 0 の # 1 2 , # 1 4 の判別を行うようにしてもよい。

【0 0 9 4】

図 1 1 は濃度調整処理ルーチンの別の例を示すフローチャートである。まず、静電潜像に占める画像部の比率である画占率を求める（# 2 0）。例えば主制御部 1 0 0 は、静電潜像を構成する画素のうちでトナーが付着するオンドット数をカウントするドットカウンタを備えている。そして、画像全体のドット数に対する上記オンドット数の比率を上記画占率として求める。例えば黒べた画像であれば画占率は 1 0 0 % になり、白べた画像の部分（画像の空白部分）は画占率が 0 % になる。

【0 0 9 5】

そして、求められた画占率が高いか否かが判別され（# 2 2）、高くなければ（# 2 2 で N O）、画占率が低いかなが判別される（# 2 4）。ここで、画占率の上限値と下限値とが予め決められており、求められた画占率を上限値と比較することで # 2 2 の判別が実行され、下限値と比較することで # 2 4 の判別が実行される。

【0 0 9 6】

そして、求めた画占率が上記上限値より高いときは（# 2 2 で Y E S）、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を低下させる（# 2 6）。すなわち、スキージーローラ 5 1 ~ 5 3 を近接位置に移動し、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の正バイアス電源部 6 1 を接続する。これによって、スキージーローラ 5 1 ~ 5 3 にトナーが移動し、この移動したトナーが、クリーニングブレード 5 5 により除去され、回収用管路 5 6 を通ってタンク 3 3 に戻される。画占率が高い場合には、トナーがより多く消費されるため、タンク 3 3 のトナー濃度は低下するが、スキージーローラ 5 1 ~ 5 3 からトナーがタンク 3 3 に戻されるので、濃度低下が抑制されることとなる。

【0 0 9 7】

一方、求めた画占率が上記下限値より低いときは（# 2 4 で Y E S）、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を増加させる（# 2 8）。すなわち、スキージーローラ

51～53を近接位置に移動し、濃度調整バイアス発生部119の負バイアス電源部62を接続する。これによって、スキージーローラ51～53に液体キャリアが移動し、この移動した液体キャリアが、クリーニングブレード55により除去され、回収用管路56を通過してタンク33に戻される。画占率が低い場合には、液体キャリアがより多く消費されるため、タンク33のトナー濃度は上昇するが、スキージーローラ51～53から液体キャリアがタンク33に戻されるので、濃度上昇が抑制されることとなる。

【0098】

このように、図11の動作によれば、画占率に基づき現像ローラ31に担持されている現像液のトナー濃度を調整するとともに、スキージーローラ51～53から回収した現像液をタンク33に戻すようにしているので、タンク33のトナー濃度変化を抑制し、一定値に保持することができる。これによって、タンク33の現像液32を最後まで無駄なく使用することができ、また、外部からの液体キャリアやトナーなどの補給量を最小限にすることができる。また、図10の場合に比べて、粘度計37などのタンク33のトナー濃度検出手段が不要になるので、装置構成を簡素化することができる。

【0099】

なお、図11の動作において、画占率が0%の部分では液体キャリアのみが消費されることになるので、タンク33のトナー濃度を一定に保つのは困難であるが、頁単位の画占率を求めるなど、ある程度まとまった範囲で画占率を求めるようにすることで、スキージーローラ51～53により回収されずに感光体11に移動する現像液の平均値としてのトナー濃度を一定にすることができ、これによって、タンク33内のトナー濃度を可能な限り一定に保つことができる。

【0100】

図12は濃度調整処理ルーチンのさらに別の例のフローチャートである。この形態では、エンジン部1の感光体11上に対向配置された例えば反射型光センサからなる濃度センサ17を備えている。そして、まず、感光体11上に形成された所定のパッチ画像の光学濃度を検出する（#30）。このパッチ画像の光学濃度は予め求められてメモリ116またはメモリ38に格納されている。そして、

この記憶されている光学濃度に比べて検出された光学濃度が高いか否かが判別され（＃ 3 2）、高くなければ（＃ 3 2でNO）、低いか否かが判別される（＃ 3 4）。

【 0 1 0 1 】

そして、検出された光学濃度が上記記憶値より高いときは（＃ 3 2でYES）、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を低下させる（＃ 3 6）。すなわち、スキージーローラ 5 1 ～ 5 3 を近接位置に移動し、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の正バイアス電源部 6 1 を接続する。これによって、スキージーローラ 5 1 ～ 5 3 にトナーが移動するため、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度が低下する。検出された光学濃度が記憶値より高いのは、タンク 3 3 のトナー濃度が上昇していることを意味するので、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を低下させることにより、適正な光学濃度の画像が得られることになる。

【 0 1 0 2 】

一方、検出された光学濃度が記憶値より低いときは（＃ 3 4でYES）、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を増加させる（＃ 3 8）。すなわち、スキージーローラ 5 1 ～ 5 3 を近接位置に移動し、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の負バイアス電源部 6 2 を接続する。これによって、スキージーローラ 5 1 ～ 5 3 に液体キャリアが移動するため、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度が上昇する。検出された光学濃度が記憶値より低いのはタンク 3 3 のトナー濃度が低下していることを意味するので、現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を上昇させることにより、適正な光学濃度の画像が得られることになる。

【 0 1 0 3 】

このように、図 1 2 の動作によれば、所定濃度のパッチ画像の光学濃度を検出し、その検出された光学濃度に基づき現像ローラ 3 1 に担持されている現像液のトナー濃度を調整するようにしているので、常に適正な光学濃度の画像を得ることができる。

【 0 1 0 4 】

なお、図 1 2 の動作を行う形態では、スキージーローラ 5 1 ～ 5 3 から回収した現像液をタンク 3 3 に戻すと、タンク 3 3 内のトナー濃度の上昇または低下が

一方向に進むことになり、一定値に保持することが困難になるので、タンク 33 に戻さないように構成することが好ましい。

【0105】

このように、第 1 実施形態によれば、現像ローラ 31 に担持されている現像液に接触して一部の現像液を剥ぎ取るスキージーローラ 51～53 を備え、濃度調整バイアス発生部 119 により現像ローラ 31 とスキージーローラ 51～53 との間にバイアス電圧を印加して、現像ローラ 31 からスキージーローラ 51～53 に移動する現像液に含まれるトナー量を制御するようにしているので、現像ローラ 31 に担持されている現像液のトナー濃度を調整することができる。

【0106】

また、図 4 の濃度調整バイアス発生部 119 のスイッチ 64 を例えば IGBT や MOS-FET などのトランジスタで構成し、CPU 113 によりスイッチ 64 を PWM 制御するようにしてもよい。この場合には、オンオフのデューティ比を変えることによりバイアス電圧のレベルを変化させることができるので、さらにトナー濃度の微調整を行うことができる。この場合、例えば図 10 の #16, #18 では、トナー濃度と初期値との差分に応じたレベルのバイアス電圧を発生させるようにすればよい。また、例えば図 11 の #26, #28 では、画占率と上限値または下限値との差分に応じたレベルのバイアス電圧を発生させるようにすればよい。また、例えば図 12 の #36, #38 では、光学濃度と記憶値との差分に応じたレベルのバイアス電圧を発生させるようにすればよい。

【0107】

また、スキージーローラ 51～53 の全てを近接位置に移動させるのではなく、1 個または 2 個のみを近接位置に移動させるようにしてもよい。この場合にもトナー濃度の微調整を行うことができる。また、3 個のスキージーローラ 51～53 を備えているが、これに限られず、1 個、2 個または 4 個以上備えるようにしてもよい。

【0108】

(第 2 実施形態)

図 13 は本発明に係る画像形成装置の第 2 実施形態であるプリンタの構成を示

す図である。なお、図 13 では感光体 11、現像ユニット 30 および濃度調整バイアス発生部 119 のみを図示しており、その他の部分は第 1 実施形態と同様であるので省略している。また、第 1 実施形態と同一要素には同一符号を付している。

【0109】

第 2 実施形態の現像ユニット 30 は、第 1 実施形態のスキージーローラを備えておらず、塗布ローラ 34 と現像ローラ 31 との間に濃度調整バイアス発生部 119 が接続されている。そして、塗布ローラ 34 が現像ローラ 31 に担持させる現像液に含まれるトナー量を制御することで、現像ローラ 31 に担持される現像液のトナー濃度を調整するようにしている。なお、第 2 実施形態の塗布ローラ 34 は、図 13 に示すように、現像ローラ 31 に従動する方向（図 13 中、時計回り）に回転する。

【0110】

第 2 実施形態の濃度調整動作について説明する。濃度調整バイアス発生部 119 の正バイアス電源部 61 が接続されると、上記図 6 に示した態様で現像ローラ 31 に現像液が移動する。すなわち、塗布ローラ 34 から現像ローラ 31 に移動する現像液に含まれるトナー量が増大し、これによって現像ローラ 31 上の現像液のトナー濃度がタンク 33 の現像液 32 に比べて増大する調整が行われる。

【0111】

また、濃度調整バイアス発生部 119 の負バイアス電源部 62 が接続されると、上記図 7 に示した態様で現像ローラ 31 に現像液が移動する。すなわち、塗布ローラ 34 から現像ローラ 31 に移動する現像液に含まれるトナー量が減少し、これによって現像ローラ 31 上の現像液のトナー濃度がタンク 33 の現像液 32 に比べて減少する調整が行われる。

【0112】

また、濃度調整バイアス発生部 119 の短絡ライン部 63 が接続されると、上記図 8 に示した態様で、トナー濃度が変化することなく、タンク 33 と同一濃度の現像液 32 が現像ローラ 31 に担持される。このように、第 2 実施形態では、塗布ローラ 34 が本発明の「塗布部材」、「現像液供給手段」に相当し、濃度調

整バイアス発生部 1 1 9 が本発明の「塗布電圧印加手段」に相当する。

【0 1 1 3】

このように、第 2 実施形態によれば、塗布ローラ 3 4 と現像ローラ 3 1 との間に接続した濃度調整バイアス発生部 1 1 9 により塗布ローラ 3 4 と現像ローラ 3 1 との間にバイアス電圧を印加して、塗布ローラ 3 4 から現像ローラ 3 1 に移動する現像液に含まれるトナー量を制御するようにしているので、現像ローラ 3 1 に担持される現像液のトナー濃度を調整することができる。

【0 1 1 4】

また、この第 2 実施形態でも、図 1 0 ～図 1 2 の動作を行うことができる。ただし、上記第 2 実施形態では、トナー濃度を増減させる際の濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続状態が第 1 実施形態と逆になる。すなわち、図 1 0 のステップ # 1 6、図 1 1 のステップ # 2 6、図 1 2 のステップ # 3 6 において現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を低下させるときには、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の負バイアス電源部 6 2 を接続し、各図のステップ # 1 8、# 2 8、# 3 8 において現像ローラ 3 1 上のトナー濃度を上昇させるときには、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の正バイアス電源部 6 1 を接続する。

【0 1 1 5】

（第 3 実施形態）

図 1 4 は本発明に係る画像形成装置の第 3 実施形態であるプリンタの構成を示す図である。なお、図 1 4 では感光体 1 1、現像ユニット 3 0 および濃度調整バイアス発生部 1 1 9 のみを図示しており、その他の部分は第 1 実施形態と同様であるので省略している。また、第 1 実施形態と同一要素には同一符号を付している。

【0 1 1 6】

第 3 実施形態の現像ユニット 3 0 は、タンク 3 3 に貯留された現像液 3 2 を汲み上げる汲み上げローラ 7 1、7 2、汲み上げローラ 7 1、7 2 により汲み上げられた現像液に接触し、その一部を剥ぎ取って担持し、その担持した現像液を現像ローラ 3 1 に接触させて、担持している現像液のさらに一部を現像ローラ 3 1 に担持させる塗布ローラ 7 3 および各ローラ 7 1、7 2、7 3 上の残留現像液を

除去するクリーニングブレード 7 4 を備えている。塗布ローラ 7 3 は現像ローラ 3 1 に従動する方向（図 1 4 中、時計回り）に現像ローラ 3 1 とほぼ等しい周速で回転する。汲み上げローラ 7 1, 7 2 はそれぞれ塗布ローラ 7 3 に従動する方向（図 1 4 中、反時計回り）に塗布ローラ 7 3 とほぼ等しい周速で回転する。

【0 1 1 7】

汲み上げローラ 7 1 と塗布ローラ 7 3 とは、短絡ライン部 7 5 により電氣的に接続され、互いに同一バイアスに保持されている。また、汲み上げローラ 7 2 と塗布ローラ 7 3 との間には濃度調整バイアス発生部 1 1 9（本発明の「汲み上げ電圧印加手段」に相当）が接続され、塗布ローラ 7 3 と現像ローラ 3 1 との間には濃度調整バイアス発生部 1 1 9（本発明の「塗布電圧印加手段」に相当）が接続されている。

【0 1 1 8】

第 3 実施形態の濃度調整動作について説明する。汲み上げローラ 7 1, 7 2 が回転すると、それぞれその表面に現像液 3 2 が担持され、担持した現像液の層が規制ブレード（図示省略）により均一になされる。そして、汲み上げローラ 7 1 上の現像液層が塗布ローラ 7 3 に接触すると、上記図 5 に示すように、その一部が塗布ローラ 7 3 により剥ぎ取られて、塗布ローラ 7 3 の表面に現像液が担持され、さらに、この担持された塗布ローラ 7 3 上の現像液層と汲み上げローラ 7 2 上の現像液層とが接触する。ここで、両方のローラに現像液が担持されている状態でのローラ間における現像液の移動について、図 1 5 を参照して説明する。

【0 1 1 9】

図 1 5（A）（B）は両方のローラに現像液が担持されている状態でのローラ間における現像液の移動を説明する図である。図 1 5（A）において、ローラ 8 1 には、トナー濃度が D_1 、厚さが t_1 の現像液が担持されており、ローラ 8 2 には、トナー濃度が D_2 、厚さが t_2 の現像液が担持されている。そして、これらの現像液がニップ部で接触した後、分離して、ローラ 8 1 には厚さが t_3 の現像液が担持され、ローラ 8 2 には厚さが t_4 の現像液が担持される。この場合には、ニップ部での厚さ t は、

$$t = t_1 + t_2$$

となる。また、ニップ部で混合された現像液のトナー濃度Dは、

$$D = (t_1 \cdot D_1 + t_2 \cdot D_2) / (t_1 + t_2)$$

となる。

【0120】

そこで、図15（A）に示すような場合には、同図（B）に示すように、ローラ81に、トナー濃度がD、厚さがtの現像液が担持されているのと等価であるとする。これによって、図14の汲み上げローラ72と塗布ローラ73との間における現像液の移動も、上記図5～図8と同様に考えることができる。

【0121】

図14に戻って、汲み上げローラ71と塗布ローラ73とは、短絡ライン部75により同一バイアスに保持されているので、上記図8に示した態様で、トナー濃度が変化することなく、現像液32が塗布ローラ73に担持される。一方、汲み上げローラ72と塗布ローラ73との間において、濃度調整バイアス発生部119の正バイアス電源部61が接続されると、上記図6に示した態様で塗布ローラ73に現像液が移動する。すなわち、汲み上げローラ72から塗布ローラ73に移動する現像液に含まれるトナー量が増大することで、塗布ローラ73上の現像液のトナー濃度がタンク33の現像液32に比べて増大するトナー濃度調整が行われる。

【0122】

また、濃度調整バイアス発生部119の負バイアス電源部62が接続されると、上記図7に示した態様で塗布ローラ73に現像液が移動する。すなわち、汲み上げローラ72から塗布ローラ73に移動する現像液に含まれるトナー量が減少することで、塗布ローラ73上の現像液のトナー濃度がタンク33の現像液32に比べて低下するトナー濃度調整が行われる。

【0123】

さらに、塗布ローラ73と現像ローラ31との間に接続された濃度調整バイアス発生部119の接続状態を切り換えることにより、塗布ローラ73から現像ローラ31に移動する現像液に含まれるトナー量が制御される。これによって、現像ローラ31上に担持される現像液のトナー濃度が調整されることとなる。この

ように、第 3 実施形態では、汲み上げローラ 7 1, 7 2 が本発明の「汲み上げ部材」に相当し、塗布ローラ 7 3 が本発明の「塗布部材」に相当し、汲み上げローラ 7 1, 7 2 および塗布ローラ 7 3 が本発明の「現像液供給手段」に相当する。

【0 1 2 4】

このように、第 3 実施形態によれば、塗布ローラ 7 3 と現像ローラ 3 1 との間に濃度調整バイアス発生部 1 1 9 を接続し、塗布ローラ 7 3 と現像ローラ 3 1 との間に印加するバイアス電圧をするようにしているので、塗布ローラ 7 3 から現像ローラ 3 1 に移動する現像液に含まれるトナー量を制御することができ、これによって、現像ローラ 3 1 上に担持される現像液のトナー濃度を調整することができる。

【0 1 2 5】

また、第 3 実施形態によれば、汲み上げローラ 7 1 と塗布ローラ 7 3 とを同一バイアスに保持し、汲み上げローラ 7 2 と塗布ローラ 7 3 との間に濃度調整バイアス発生部 1 1 9 を接続しているので、塗布ローラ 7 3 に担持される現像液のトナー濃度を調整することができ、これによって、現像ローラ 3 1 上に担持される現像液のトナー濃度を微調整することができる。

【0 1 2 6】

また、第 3 実施形態において、クリーニングブレード 7 4 により除去された残留現像液をタンク 3 3 に戻すように構成すると、第 1 実施形態と同様に、タンク 3 3 のトナー濃度変化を抑制し、一定値に保持することができる。これによって、タンク 3 3 の現像液 3 2 を最後まで無駄なく使用することができ、また、外部からの液体キャリアやトナーなどの補給量を最小限にすることができる。

【0 1 2 7】

また、この第 3 実施形態でも、図 1 0 ～図 1 2 の動作を行うことができる。ただし、第 3 実施形態では、トナー濃度を増減させる際の濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続状態が上記第 1 実施形態と逆になる。すなわち、上記第 2 実施形態と同様になる。

【0 1 2 8】

(第 4 実施形態)

図 1 6 は本発明に係る画像形成装置の第 4 実施形態であるプリンタの構成を示す図である。なお、図 1 6 では現像ユニット 3 0 および濃度調整バイアス発生部 1 1 9 のみを図示しており、その他の部分は第 1 実施形態と同様であるので省略している。また、第 1 実施形態と同一要素には同一符号を付している。

【0 1 2 9】

第 4 実施形態の現像ユニット 3 0 は、タンク 3 3 に貯留された現像液 3 2 を汲み上げる汲み上げローラ 9 1 a、9 1 b、汲み上げローラ 9 1 a、9 1 b により汲み上げられた現像液をそれぞれ担持して現像ローラ 3 1 に塗布するリレーローラ 9 2 a、9 2 b、各ローラ 9 1 a、9 1 b、9 2 a、9 2 b 上の残留現像液を除去するクリーニングブレード 9 3 を備えている。

【0 1 3 0】

リレーローラ 9 2 a、9 2 b は、それぞれ現像ローラ 3 1 に従動する方向（図 1 6 中、時計回り）に現像ローラ 3 1 とほぼ等しい周速で回転する。汲み上げローラ 9 1 a、9 1 b は、それぞれリレーローラ 9 2 a、9 2 b に従動する方向（図 1 6 中、反時計回り）にリレーローラ 9 2 a、9 2 b とほぼ等しい周速で回転する。また、リレーローラ 9 2 a と汲み上げローラ 9 1 a との間、リレーローラ 9 2 b と汲み上げローラ 9 1 b との間には、それぞれ濃度調整バイアス発生部 1 1 9（本発明の「汲み上げ電圧印加手段」に相当）が接続されている。また、現像ローラ 3 1 とリレーローラ 9 2 a との間、現像ローラ 3 1 とリレーローラ 9 2 b との間には、それぞれ濃度調整バイアス発生部 1 1 9（本発明の「塗布電圧印加手段」に相当）が接続されている。

【0 1 3 1】

第 4 実施形態の濃度調整動作について説明する。汲み上げローラ 9 1 a、9 1 b が回転すると、各ローラ 9 1 a、9 1 b の表面にそれぞれ現像液 3 2 が担持され、担持した現像液の層がそれぞれ規制ブレード（図示省略）により均一になされる。

【0 1 3 2】

そして、汲み上げローラ 9 1 a 上の現像液層がリレーローラ 9 2 a に接触すると、上記図 5 に示すように、その一部がリレーローラ 9 2 a に移動して、リレー

ローラ 9 2 a の表面に現像液が担持される。ここで、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続を切り換えることにより、汲み上げローラ 9 1 a からリレーローラ 9 2 a に移動する現像液に含まれるトナー量が制御される。

【0 1 3 3】

さらに、リレーローラ 9 2 a 上の現像液層が現像ローラ 3 1 に接触すると、同様に上記図 5 に示すように、その一部が現像ローラ 3 1 に移動して、現像ローラ 3 1 の表面に現像液が担持される。ここで、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続を切り換えることにより、リレーローラ 9 2 a から現像ローラ 3 1 に移動する現像液に含まれるトナー量が制御される。このように、第 4 実施形態では、汲み上げローラ 9 1 a およびリレーローラ 9 2 a が本発明の「現像液供給手段」に相当する。

【0 1 3 4】

一方、汲み上げローラ 9 1 b 上の現像液層がリレーローラ 9 2 b に接触すると、同様に上記図 5 に示すように、その一部がリレーローラ 9 2 b に移動して、リレーローラ 9 2 b の表面に現像液が担持される。ここで、各濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続を切り換えることにより、汲み上げローラ 9 1 b からリレーローラ 9 2 b に移動する現像液に含まれるトナー量が制御される。

【0 1 3 5】

さらに、リレーローラ 9 2 b 上の現像液層が現像ローラ 3 1 上の現像液層に接触すると、上記図 1 2 (A) と同様の状態になる。そこで、上記図 1 2 (B) に示すように考えることで、最終的に所定トナー濃度で所定厚さの現像液が現像ローラ 3 1 の表面に担持される。ここで、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続を切り換えることにより、リレーローラ 9 2 b から現像ローラ 3 1 に移動する現像液に含まれるトナー量が制御される。このように、第 4 実施形態では、汲み上げローラ 9 1 b およびリレーローラ 9 2 b が本発明の「現像液供給手段」に相当する。

【0 1 3 6】

このように、第 4 実施形態の現像ユニット 3 0 は、「現像液供給手段」に相当する構成を 2 つ備えている。すなわち、現像ローラ 3 1 への現像液供給ルートと

して、汲み上げローラ 9 1 a およびリレーローラ 9 2 a を介する第 1 供給ルートと、汲み上げローラ 9 1 b およびリレーローラ 9 2 b を介する第 2 供給ルートとの 2 つのルートを備えている。

【0 1 3 7】

しかも、各ルートにおいて、それぞれ 2 箇所で現像液に含まれるトナー量の制御を行っている。すなわち、第 1 供給ルートでは、汲み上げローラ 9 1 a からリレーローラ 9 2 a に現像液が移動する際と、リレーローラ 9 2 a から現像ローラ 3 1 に現像液が移動する際の 2 箇所で上記制御を行っている。また、第 2 供給ルートでは、汲み上げローラ 9 1 b からリレーローラ 9 2 b に現像液が移動する際と、リレーローラ 9 2 b から現像ローラ 3 1 に現像液が移動する際の 2 箇所で上記制御を行っている。

【0 1 3 8】

これによって、第 4 実施形態によれば、現像ローラ 3 1 に担持する現像液のトナー濃度の調整を、幅広く、木目細かく行うことができる。

【0 1 3 9】

また、第 4 実施形態において、クリーニングブレード 9 3 により各ローラ 9 1 a, 9 2 a, 9 1 b, 9 2 b から除去された残留現像液をタンク 3 3 に戻すように構成すると、第 1 実施形態と同様に、タンク 3 3 のトナー濃度変化を抑制し、一定値に保持することができる。これによって、タンク 3 3 の現像液 3 2 を最後まで無駄なく使用することができ、また、外部からの液体キャリアやトナーなどの補給量を最小限にすることができる。

【0 1 4 0】

また、この第 4 実施形態でも、図 1 0 ～図 1 2 の動作を行うことができる。ただし、第 4 実施形態では、トナー濃度を増減させる際の濃度調整バイアス発生部 1 1 9 の接続状態が上記第 1 実施形態と逆になる。すなわち、上記第 2 実施形態と同様になる。

【0 1 4 1】

なお、第 4 実施形態において、リレーローラ 9 2 a, 9 2 b を備えずに、汲み上げローラ 9 1 a, 9 1 b から直接現像ローラ 3 1 に現像液を供給するようにし

てもよい。この場合でも、現像ローラ 3 1 に現像液を供給するルートを 2 つ供えているので、現像ローラ 3 1 に担持される現像液のトナー濃度調整を幅広く、かつ木目細かく行うことができる。

【0 1 4 2】

(第 5 実施形態)

図 1 7 は本発明に係る画像形成装置の第 5 実施形態であるプリンタの構成を示す図である。なお、図 1 7 では感光体 1 1、現像ユニット 3 0 および濃度調整バイアス発生部 1 1 9 のみを図示しており、その他の部分は第 1 実施形態と同様であるので省略している。また、第 1 実施形態と同一要素には同一符号を付している。

【0 1 4 3】

第 5 実施形態の現像ユニット 3 0 は、現像ローラ 3 1 上の現像位置 1 6 とクリーニングブレード 3 6 によるクリーニング位置との間の領域に対向配置されたスキージーローラ 9 4 を備えている。スキージーローラ 9 4 は、現像ローラ 3 1 に対して接離方向に移動可能に支持されている。すなわち、例えばソレノイドまたはモータなどからなるアクチュエータ 5 4 (図 2) が接離駆動部 1 1 8 (図 2) によって駆動されると、現像ローラ 3 1 の近接位置 (図 1 7 中、実線) と離間位置 (図 1 7 中、破線) との間で往復移動する。近接位置は、現像終了後の現像ローラ 3 1 上に残留している現像液にスキージーローラ 9 4 が接触する位置であり、離間位置は、近接位置から離れて上記現像液にスキージーローラ 9 4 が接触しない位置である。また、スキージーローラ 9 4 は、近接位置において、現像ローラ 3 1 に従動する方向 (図 1 7 中、時計回り) に現像ローラ 3 1 とほぼ等しい周速で回転する。また、スキージーローラ 9 4 と現像ローラ 3 1 との間には、濃度調整バイアス発生部 1 1 9 が接続されている。

【0 1 4 4】

そして、スキージーローラ 9 4 が現像ローラ 3 1 から剥ぎ取った現像液は、クリーニングブレード 9 5 によって除去され、その除去された現像液は、例えば廃液タンク (図示省略) に回収される。また、スキージーローラ 9 4 により剥ぎ取られずに現像ローラ 3 1 上に残留した現像液は、クリーニングブレード 3 6 によ

って除去され、その除去された現像液は、例えば自重によりタンク 33 に戻される。このように、第 5 実施形態では、スキージーローラ 94 が本発明の「剥ぎ取り部材」に相当し、クリーニングブレード 36 が本発明の「クリーニング部材」に相当する。

【0145】

図 18 は第 5 実施形態の濃度調整処理ルーチンのフローチャートである。図 18 において、ステップ # 40, # 42, # 44 は、図 10 のステップ # 10, # 12, # 14 と同様であるので説明を省略する。そして、タンク 33 のトナー濃度が低ければ（# 42 で YES）、トナー濃度を上昇させる。すなわち、負バイアス電源部 62 を接続し、これによって現像ローラ 31 からスキージーローラ 94 に移動する現像液にトナーが殆ど含まれず、ほぼ液体キャリアのみが剥ぎ取られるため、現像ローラ 31 上の残留現像液のトナー濃度が上昇する。そして、この残留現像液がクリーニングブレード 36 によって除去されてタンク 33 に戻されると、タンク 33 のトナー濃度が上昇する。

【0146】

一方、タンク 33 のトナー濃度が高ければ（# 44 で YES）、トナー濃度を低下させる（# 46）。すなわち、正バイアス電源部 61 を接続し、これによって現像ローラ 31 からスキージーローラ 94 に移動する現像液に含まれるトナー量が増大するため、現像ローラ 31 上の残留現像液のトナー濃度が低下する。そして、この残留現像液がクリーニングブレード 36 によって除去されてタンク 33 に戻されると、タンク 33 のトナー濃度が低下する。

【0147】

このように、第 5 実施形態によれば、濃度調整バイアス発生部 119 の接続状態を切り換えることにより、現像ローラ 31 からスキージーローラ 94 に移動する現像液に含まれるトナー量が制御され、これによって、現像終了後に現像ローラ 31 上に残留する現像液のトナー濃度を調整することができる。

【0148】

さらに、その残留現像液をタンク 33 に戻すようにしているので、タンク 33 のトナー濃度変化を抑制し、一定値に保持することができる。これによって、タ

ンク 33 の現像液 32 を最後まで無駄なく使用することができ、また、外部からの液体キャリアやトナーなどの補給量を最小限にすることができる。

【0149】

なお、第 5 実施形態において、スキージーローラ 94 が現像ローラ 31 から剥ぎ取り、クリーニングブレード 95 によって除去された現像液をタンク 33 に戻すように構成し、スキージーローラ 94 により剥ぎ取られずに現像ローラ 31 上に残留し、クリーニングブレード 36 によって除去された現像液を廃液タンクに回収するようにしてもよい。この場合には、ステップ # 46 とステップ # 48 の動作を逆にすれば、タンク 33 のトナー濃度変化を抑制することができ、上記第 5 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0150】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能であり、例えば以下の変形形態 (1) ~ (4) を採用することができる。

【0151】

(1) 第 1、第 5 実施形態において、アクチュエータ 54 を例えばモータで構成し、現像ローラ 31 上の現像液にスキージーローラ 51 ~ 53, 94 が接触する近接位置を可変にしてもよい。この形態によれば、現像ローラ 31 からスキージーローラ 51 ~ 53, 94 に移動する現像液の量を制御することができ、これによって、さらに木目細かくトナー濃度の調整を行うことができる。

【0152】

(2) 第 1、第 5 実施形態において、スキージーローラ 51 ~ 53, 94 の回転数を可変にしてもよい。この形態によれば、現像ローラ 31 からスキージーローラ 51 ~ 53, 94 に移動する現像液の量を制御することができ、これによって、さらに木目細かくトナー濃度の調整を行うことができる。

【0153】

(3) 上記実施形態では、現像液担持体として、ローラ状の現像ローラ 31 を用いているが、これに限られず、例えばベルト状のものをを用いてもよい。また、剥ぎ取り部材として、ローラ状のスキージーローラ 51 ~ 53, 94 を用いてい

るが、これに限られず、例えばベルト状のものを用いてもよい。

【0 1 5 4】

(4) 上記実施形態では、ホストコンピュータなどの外部装置より与えられた画像を転写紙に印刷するプリンタを用いて説明しているが、本発明はこれに限られず、複写機やファクシミリ装置などを含む一般の電子写真方式の画像形成装置に適用することができる。また、上記実施形態は単色印字の画像形成装置に対して本発明を適用しているが、本発明の適用対象はこれに限定されず、カラー画像形成装置にも本発明を適用することができる。この場合、各色ごとに現像液のトナー濃度を検出し、調整することができる。

【図面の簡単な説明】

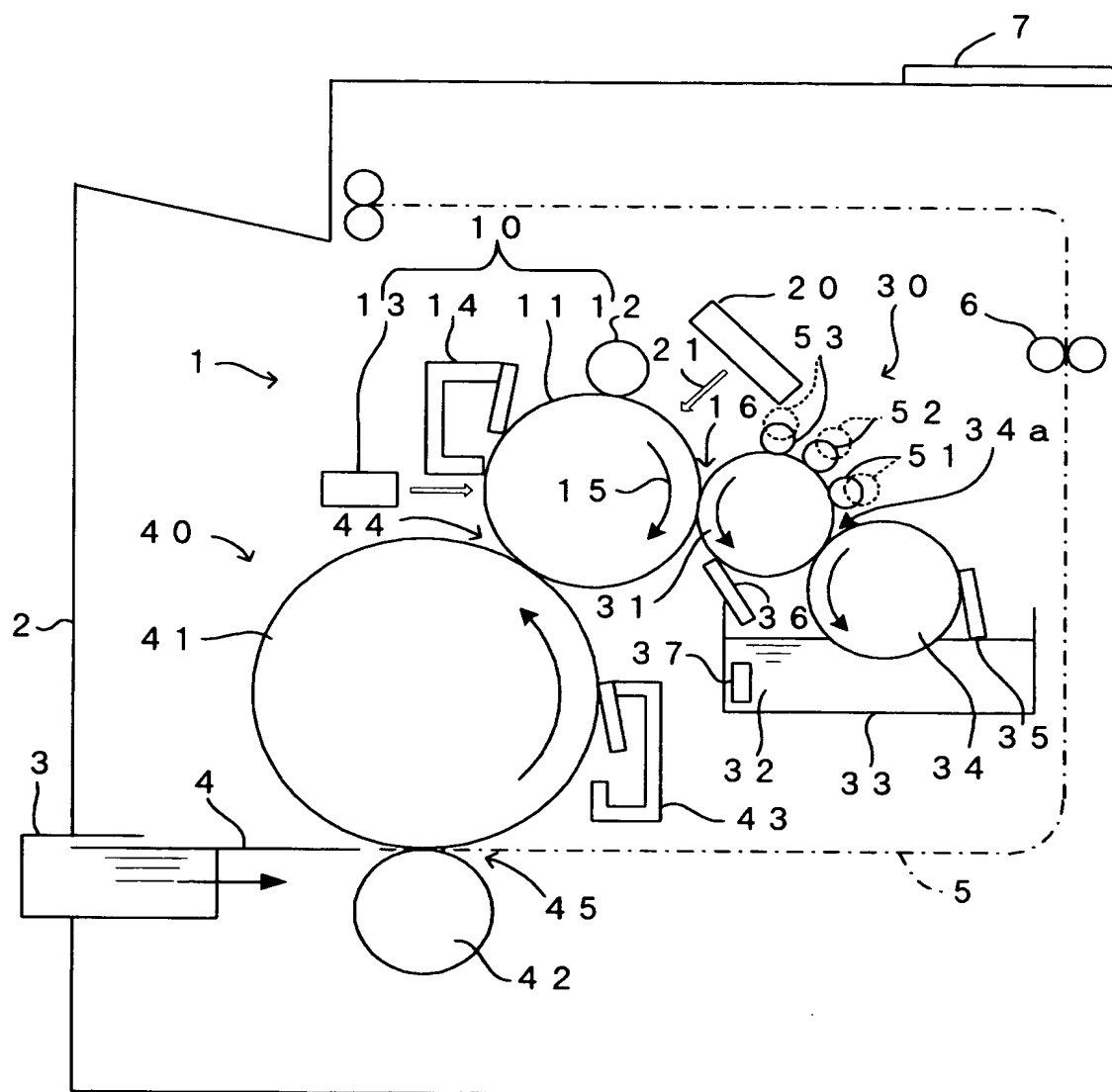
- 【図 1】 本発明の第 1 実施形態であるプリンタの内部構成を示す図。
- 【図 2】 同プリンタの電氣的構成を示すブロック図。
- 【図 3】 スキージーローラおよび現像ローラの構成を模式的に示す図。
- 【図 4】 濃度調整バイアス発生部の回路図。
- 【図 5】 2 つのローラ間における現像液の移動を説明する図。
- 【図 6】 正バイアス電源部による図 5 の各領域の現像液層を示す図。
- 【図 7】 負バイアス電源部による図 5 の各領域の現像液層を示す図。
- 【図 8】 短絡ライン部による図 5 の各領域の現像液層を示す図。
- 【図 9】 濃度調整作用による現像ローラ上の現像液層の変化を示す図。
- 【図 1 0】 濃度調整処理ルーチンの一例を示すフローチャート。
- 【図 1 1】 濃度調整処理ルーチンの別の例を示すフローチャート。
- 【図 1 2】 濃度調整処理ルーチンのさらに別の例を示すフローチャート。
- 【図 1 3】 本発明の第 2 実施形態の構成を示す図。
- 【図 1 4】 本発明の第 3 実施形態の構成を示す図。
- 【図 1 5】 ローラ間における現像液の移動を説明する図。
- 【図 1 6】 本発明の第 4 実施形態の構成を示す図。
- 【図 1 7】 本発明の第 5 実施形態の構成を示す図。
- 【図 1 8】 第 5 実施形態の濃度調整処理ルーチンのフローチャート。

【符号の説明】 4…転写紙（転写媒体）、1 1…感光体（像担持体）、2

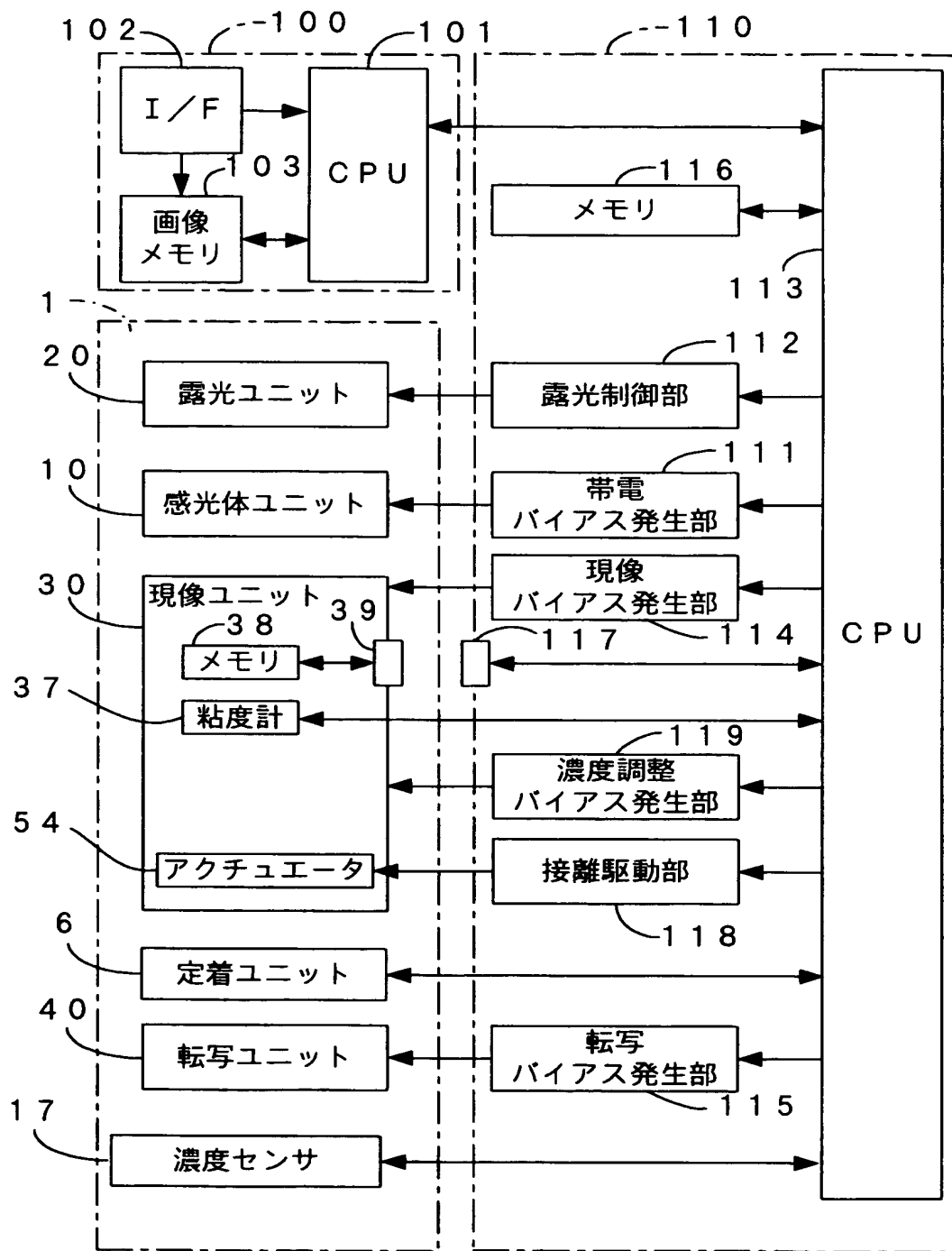
0…露光ユニット（露光手段）、3 1…現像ローラ（現像液担持体）、3 3…タンク（容器）、3 7…粘度計（濃度検出手段）、4 1…中間転写ローラ（転写手段）、4 2…2 次転写ローラ（転写手段）、5 1～5 3, 9 4…スキージーローラ（剥ぎ取り部材、濃度調整手段）、1 1 3…C P U、1 1 5…転写バイアス発生部（転写手段）、1 1 9…濃度調整バイアス発生部（電圧印加手段、濃度調整手段）

【書類名】 図面

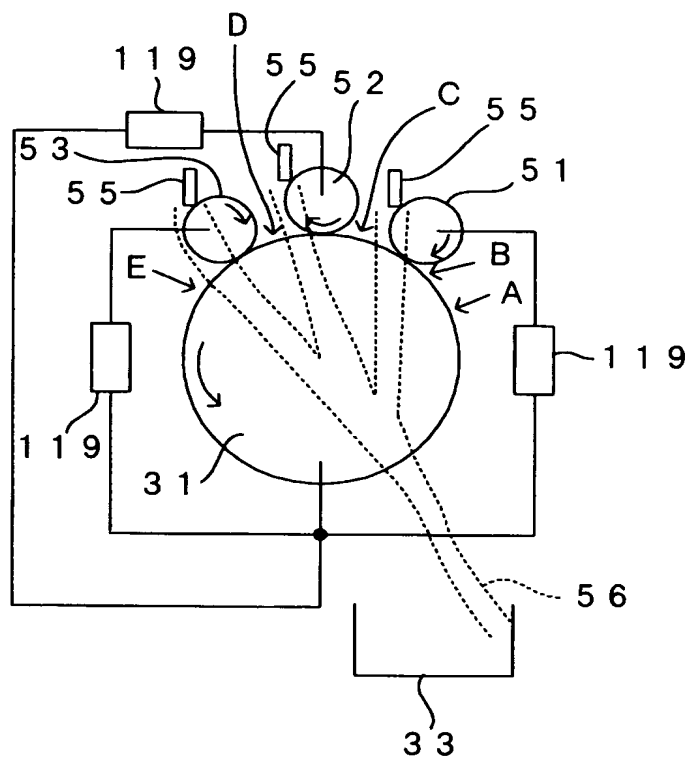
【図 1】



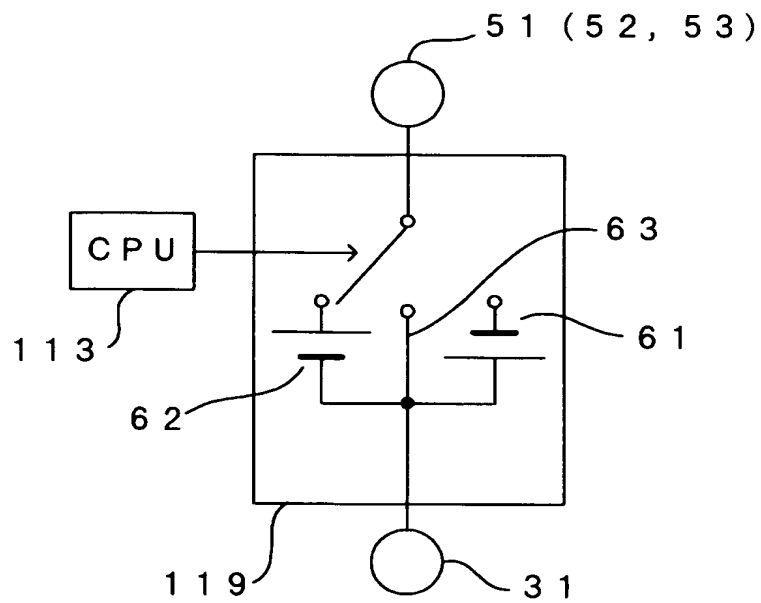
【図2】



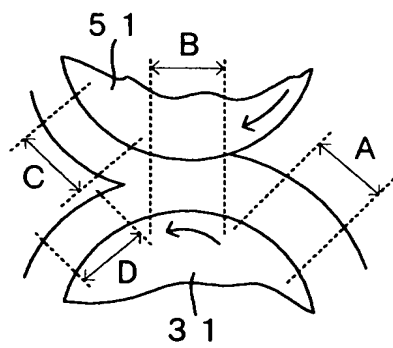
【図 3】



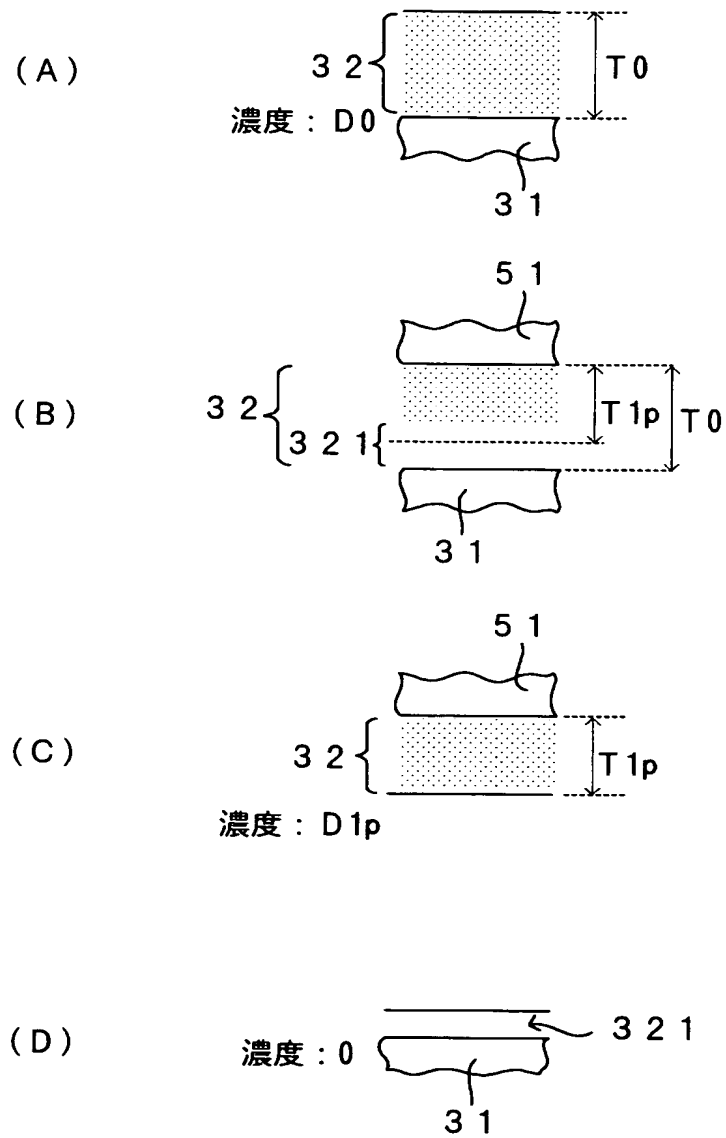
【図 4】



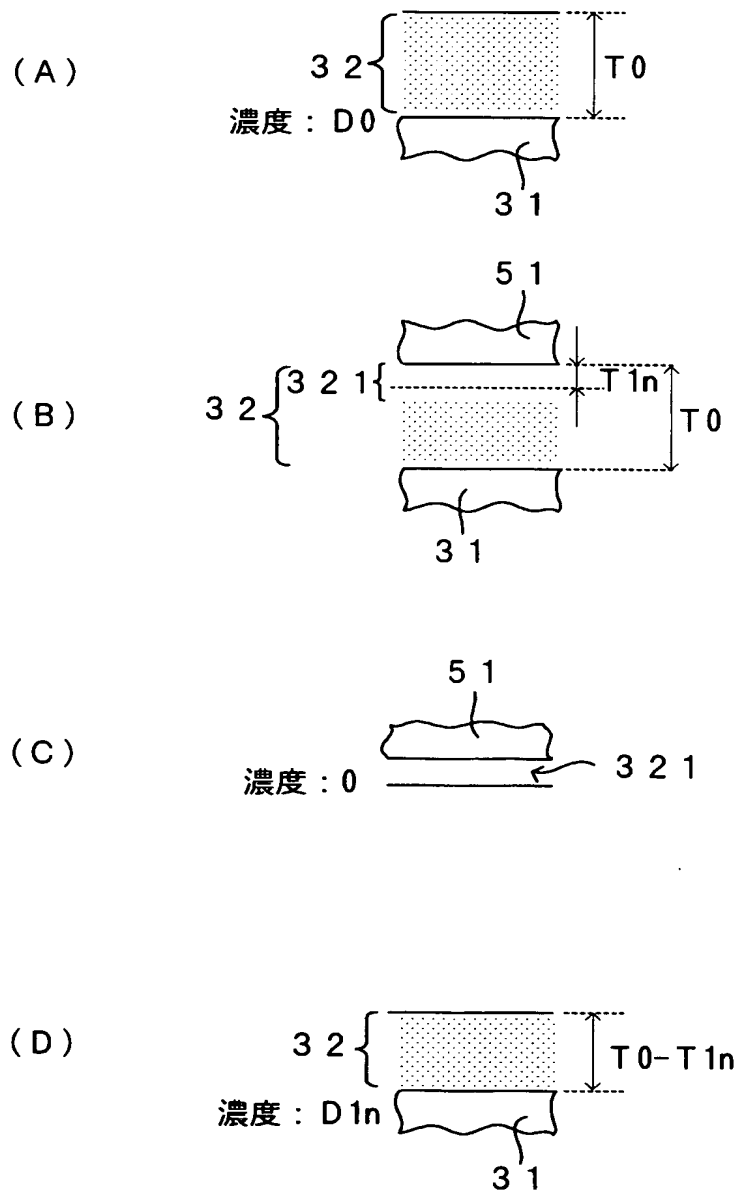
【図 5】



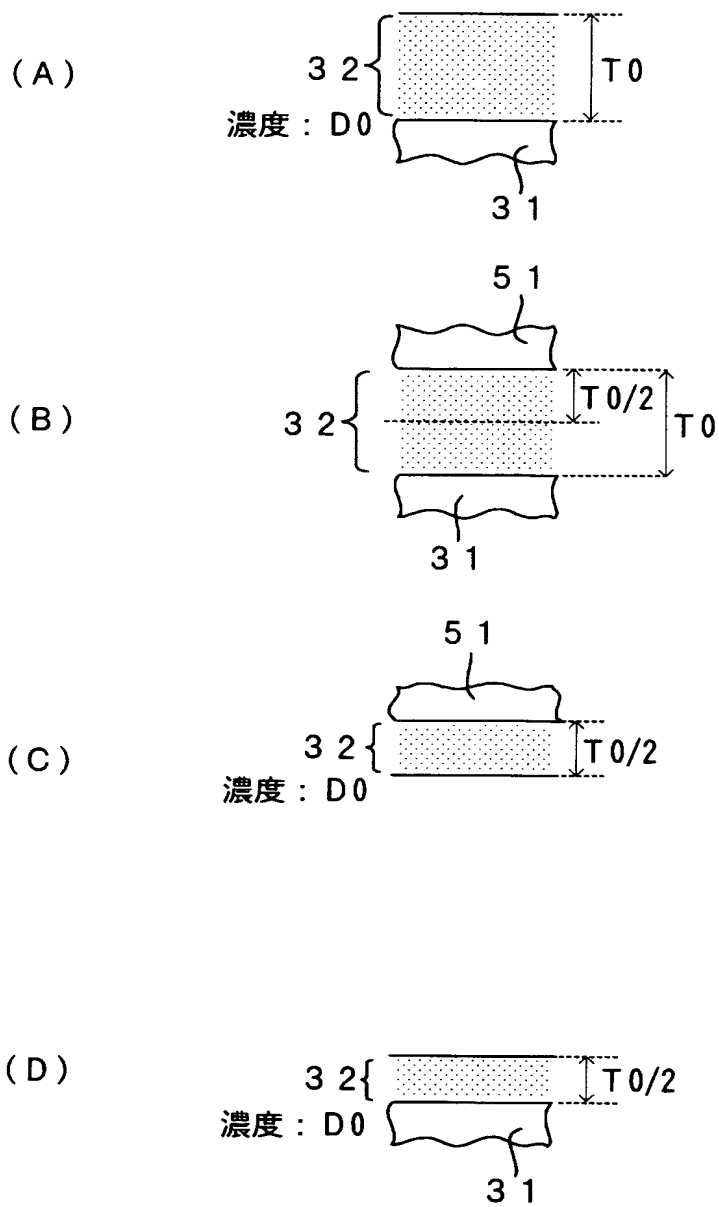
【図 6】



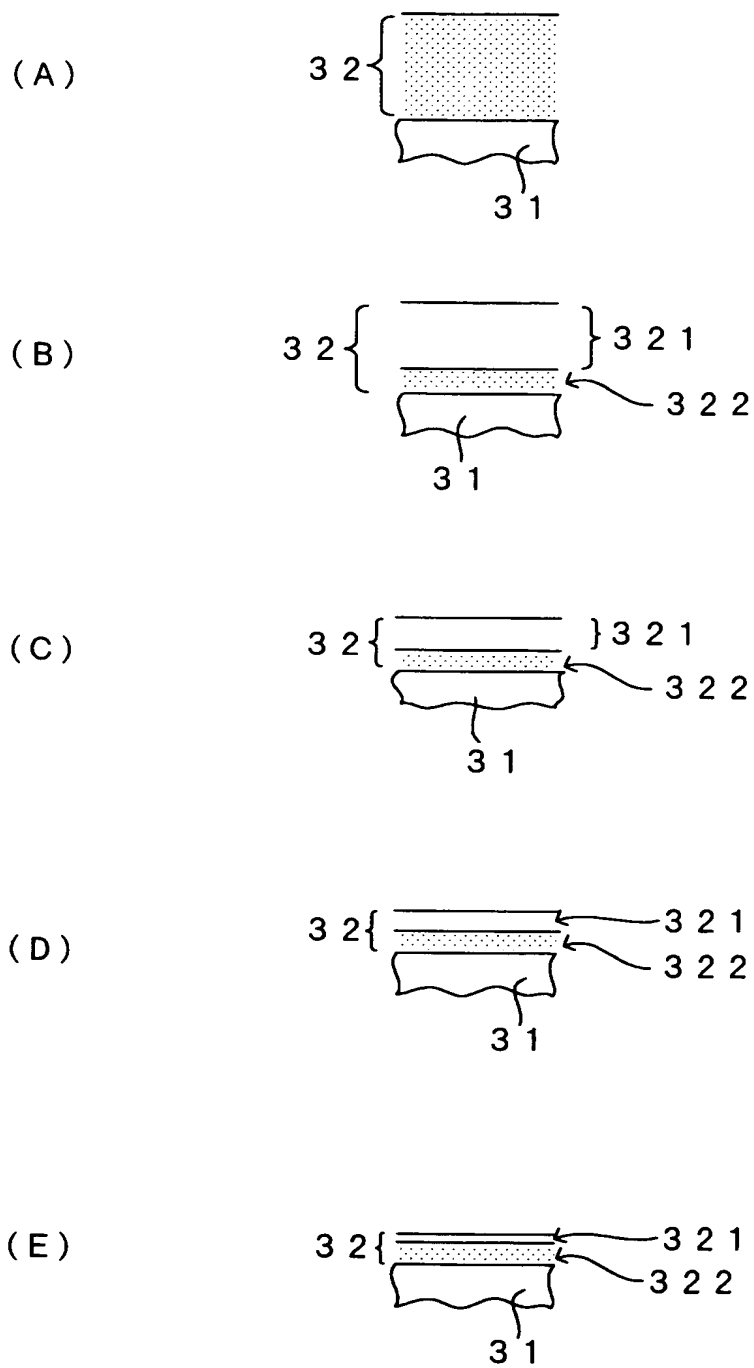
【図 7】



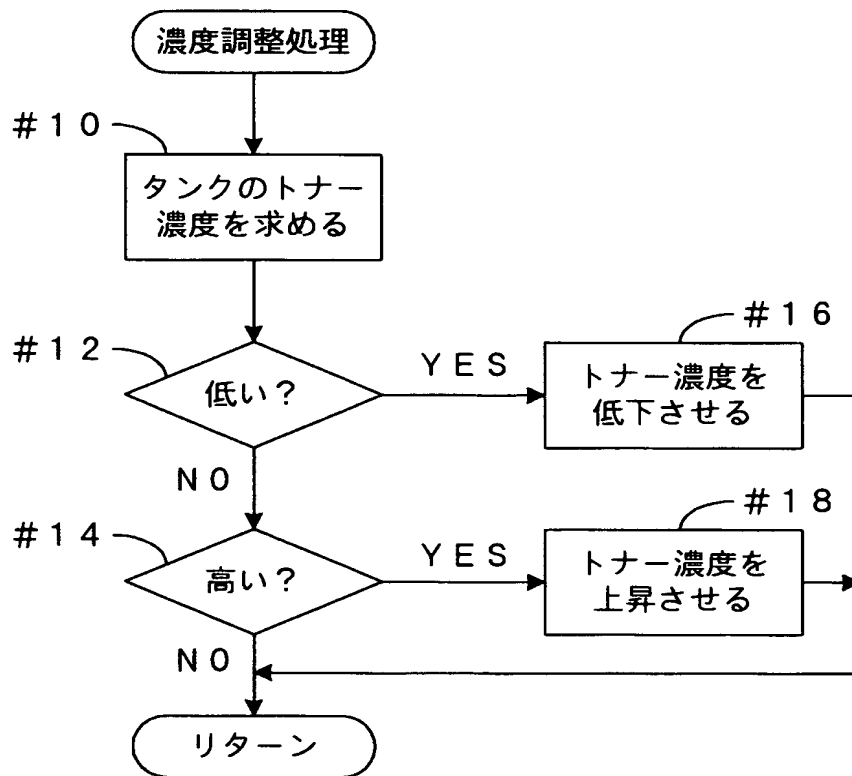
【図 8】



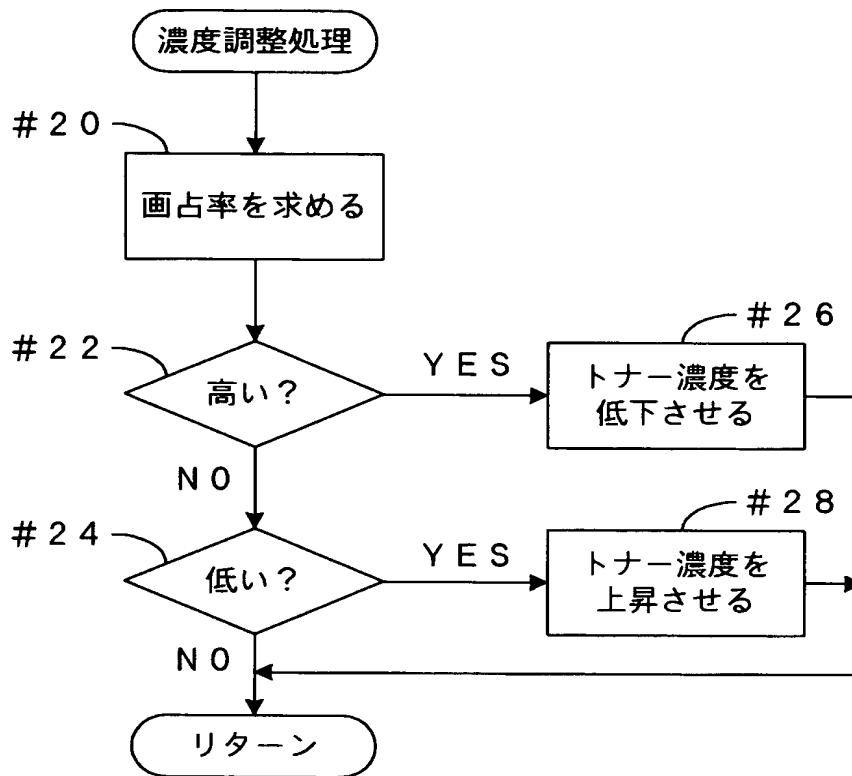
【図 9】



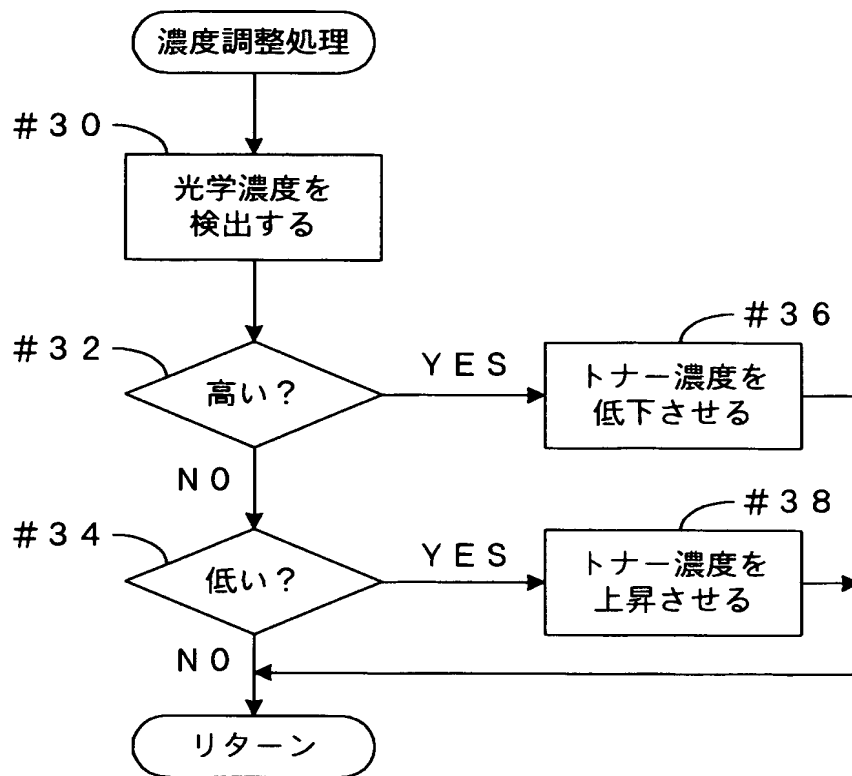
【図10】



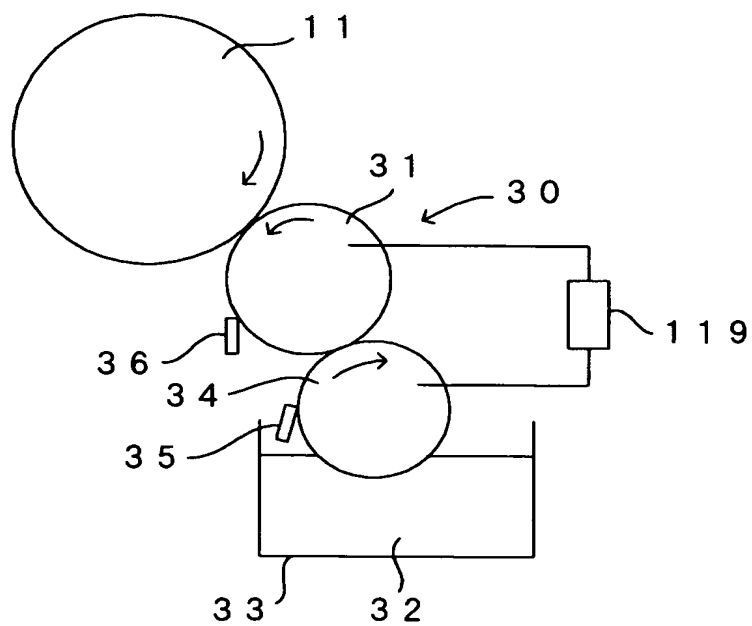
【図 11】



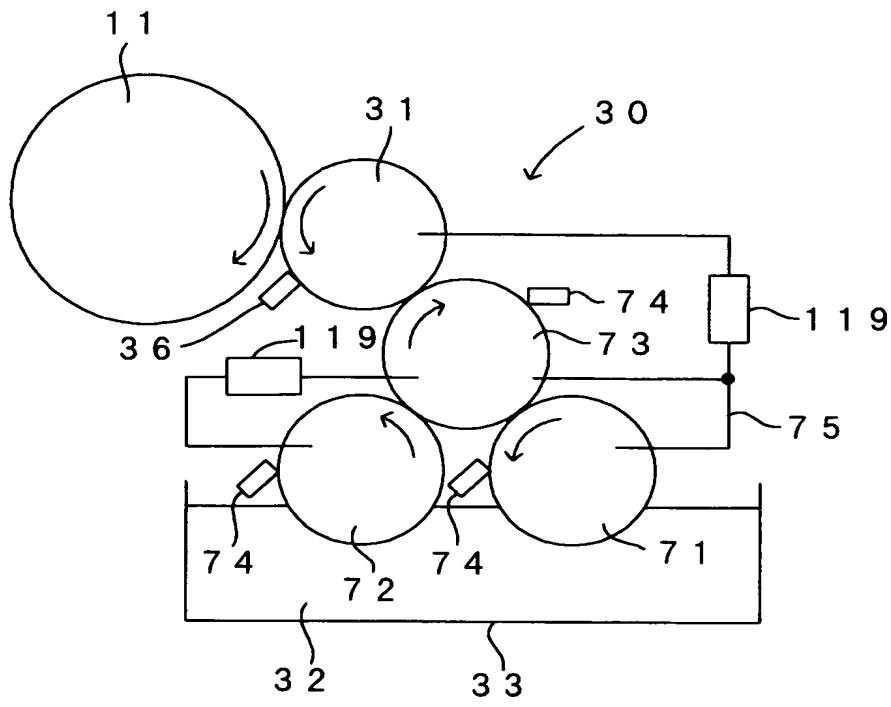
【図 12】



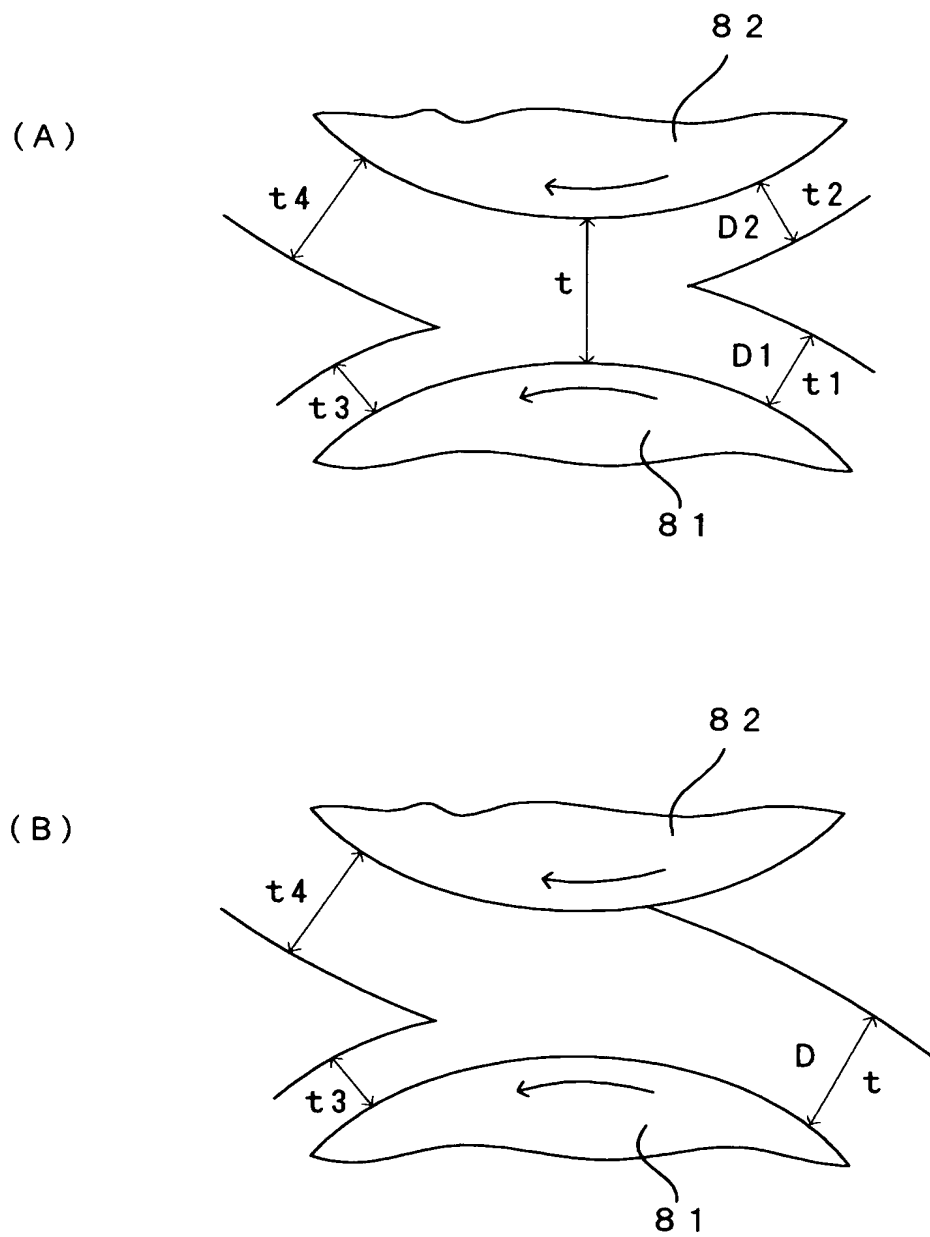
【図 1 3】



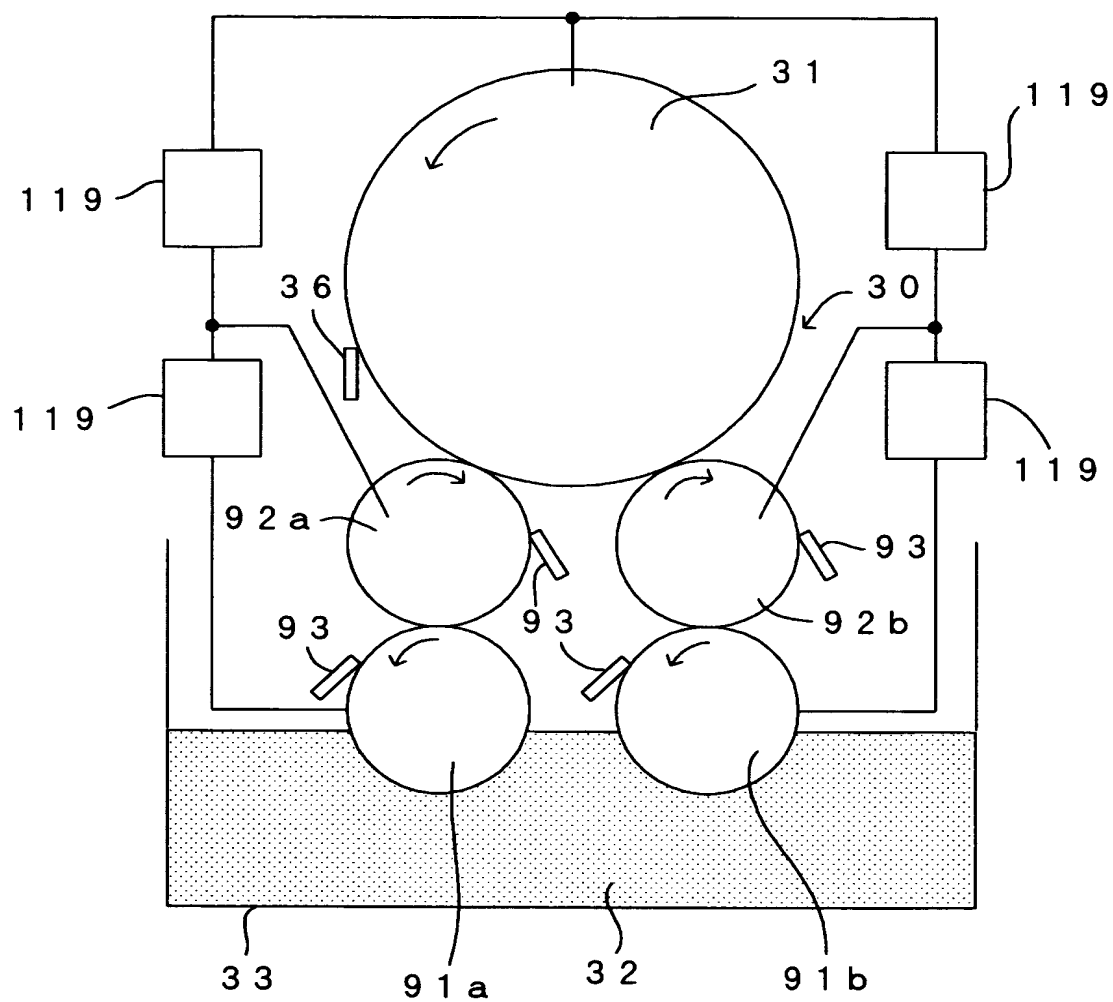
【図 1 4】



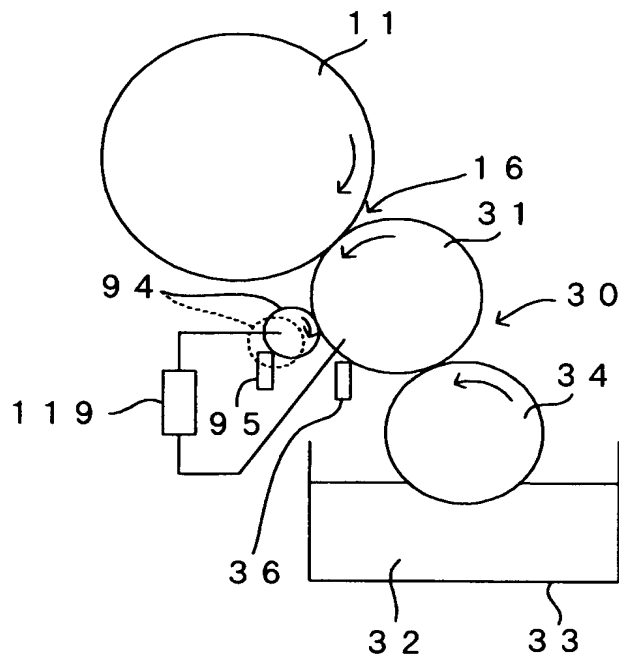
【図 15】



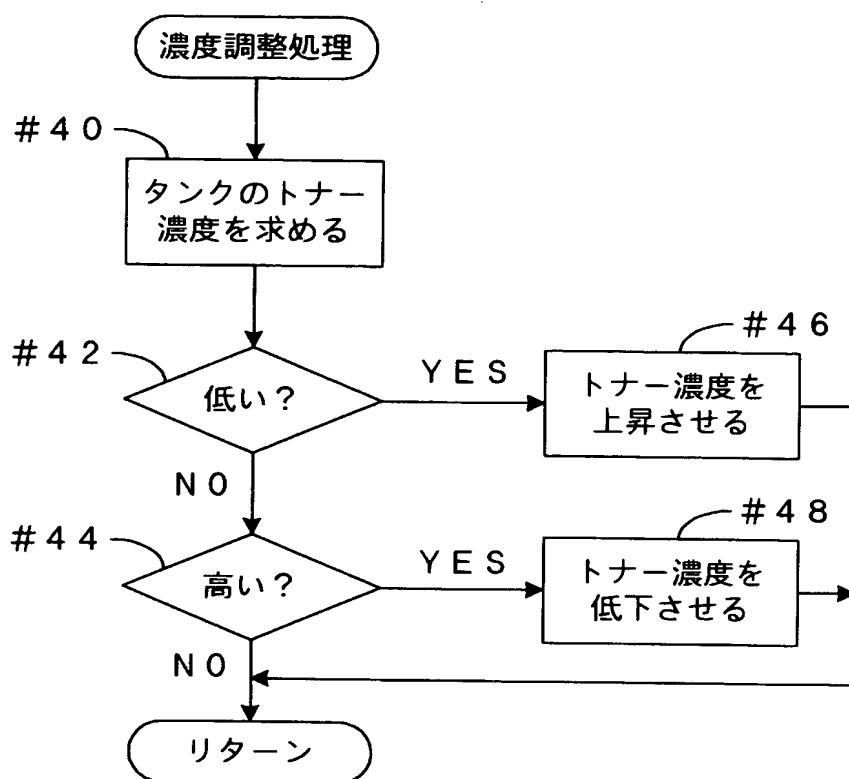
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置構成が小型で、かつ画像形成に対する応答性が良好なトナー濃度調整を行う。

【解決手段】 スキージローラ 5 1, 5 2, 5 3 は、現像ローラ 3 1 に対向配置され、現像ローラ 3 1 上の現像液に接触する近接位置に配置される。現像ローラ 3 1 とスキージローラ 5 1, 5 2, 5 3 との間には、それぞれ濃度調整バイアス発生部 1 1 9 が接続されている。濃度調整バイアス発生部 1 1 9 は、正バイアス電源部 6 1、負バイアス電源部 6 2 および短絡ライン部 6 3 と、CPU 1 1 3 からの制御信号により各部 6 1 ～ 6 3 の接続を切り換えるスイッチ 6 4 とを備えている。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 8 4 2 9 9
受付番号	5 0 2 0 1 4 5 7 5 0 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 9 月 3 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 14 年 9 月 27 日
-------	------------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 8 4 2 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社